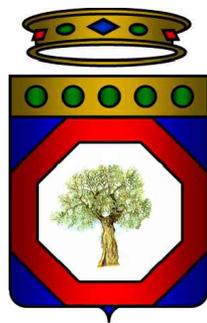


Comune di : SANT'AGATA di PUGLIA

Provincia di : FOGGIA

Regione : PUGLIA



PROPONENTE



S2SE TRE srl
Via di Selva Candida, 452 - 00166 ROMA (RM)

OPERA

PROGETTO DEFINITIVO

IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE RINNOVABILE AGRIVOLTAICA DI POTENZA NOMINALE PARI A 59.347,44 kWp CON SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE RTN

"SOLARE SANT'AGATA DI PUGLIA - S2S"

OGGETTO

TITOLO ELABORATO :

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

DATA : 27 novembre 2023

N°/CODICE ELABORATO :

SCALA : ---

Tipologia : REL (RELAZIONI)

REL 001

I TECNICI

PROGETTISTI:



S2S ENERGY s.r.l.
Via di Selva Candida, 452
00166 ROMA
Ing. Fernando Sonnino
Project Manager

TIMBRI E FIRME:



00	202202436	Emissione per Progetto Definitivo - Istanza di VIA e AU	S2SE TRE srl	Ing. Fernando Sonnino	Ing. Fernando Sonnino
N° REVISIONE	Cod. STMG	OGGETTO DELLA REVISIONE	ELABORAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE

Proprietà e diritto del presente documento sono riservati - la riproduzione è vietata

1 Sommario

1	PREMESSA	6
1.1	CONTENUTI DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	6
1.2	STRUTTURA DELLO STUDIO	8
2	INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO	9
2.1	AMBITO TERRITORIALE	9
2.2	INQUADRAMENTO CATASTALE	10
3	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	11
3.1	Normativa comunitaria di riferimento in materia di FER	11
3.2	Normativa nazionale di riferimento in materia di FER	12
3.2.1	DECRETO LEGISLATIVO N. 199/2021	18
3.3	Sintesi delle procedure autorizzative necessarie	20
3.4	PIANIFICAZIONE REGIONALE	20
3.4.1	REGOLAMENTO REGIONALE N. 24/2010	20
3.4.2	PIANO PAESAGGISTICO TERRITORIALE REGIONALE (P.P.T.R.)	22
3.4.2.1	Le fonti rinnovabili nel PPTR	28
3.4.2.2	Coerenza dell'intervento con il sistema di tutele paesaggistiche	30
3.4.2.3	Idoneità dell'area ai sensi del Regolamento Regionale n. 24/2010 e D. Lgs. 199/2021	35
3.4.3	PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.)	37
3.4.4	RETE NATURA 2000	41
3.4.5	AREE PROTETTE	43
3.4.6	PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE – Aggiornamento 2015-2021 (P.T.A.)	45
3.4.7	ALTRI VINCOLI DEFINITI DAL REGOLAMENTO REGIONALE N. 24 2010	48
3.5	PIANIFICAZIONE LOCALE	48
3.5.1	PIANO REGOLATORE GENERALE (P.R.G.) DEL COMUNE DI SANT'AGATA DI PUGLIA	48
4	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	50
4.1	LOCALIZZAZIONE DEL SITO	50
4.2	INTERVENTI E FASI DI PROGETTO	50
4.3	CRITERI PROGETTUALI DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO	51
4.4	COMPONENTI PRINCIPALI DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO	54
4.4.1	TECNOLOGIA AD INSEGUIMENTO SOLARE	54
4.4.2	MODULI FOTOVOLTAICI	59
4.4.3	INVERTER	61
4.4.4	CABINE DI CAMPO e TRASFORMATORI BT/AT	62
4.4.5	CABINE DI SMISTAMENTO D _n	64
4.4.6	CABINA DI CONSEGNA "CC"	65
4.4.7	CONTROL ROOM e SISTEMA DI MONITORAGGIO IMPIANTO	67
4.4.8	CONTAINER DEPOSITO/MAGAZZINO	68
4.4.9	SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO	69
4.4.10	RETE ELETTRICA in BT – CAVI BT	69

4.4.11	RETE ELETTRICA in MT a 30 kV e in AT a 36 kV – CAVI MT e AT	71
4.4.12	Cavidotti a 30 kV di collegamento tra le Cabine di Campo e le Cabine di Smistamento	71
4.4.13	Cavidotti MT di collegamento tra le Cabine di Smistamento e la Cabina di Consegna	71
4.4.14	Cavidotto a 30kv di connessione della CC con la SSEE Utente 30/36 kV	72
4.4.15	Cavidotto a 36kv di connessione alla SE TERNA RTN	73
4.4.16	ILLUMINAZIONE E VIDEOSORVEGLIANZA	74
4.5	LA SOLUZIONE DELL'AGRI-VOLTAICO	74
4.5.1	DEFINIZIONE DEL SISTEMA AGRI-VOLTAICO	75
4.5.2	CARATTERISTICHE DEL SISTEMA PROPOSTO	75
4.5.2.1	Caratteristiche agronomiche dello stato attuale.....	75
4.5.2.2	La ripartizione fondiaria e le scelte colturali di progetto	77
4.5.2.3	La rete irrigua aziendale	80
4.5.3	CARATTERISTICHE E REQUISITI – LINEE GUIDA MITE.....	82
4.5.3.1	COERENZA CON IL REQUISITO A.....	84
4.5.3.2	COERENZA CON IL REQUISITO B.....	86
4.5.3.3	COERENZA CON IL REQUISITO C.....	89
4.5.3.4	COERENZA CON I REQUISITI D ED E.....	91
4.6	APPRESTAMENTI - MODELLAZIONE DEL TERRENO - MOVIMENTI TERRA – SCAVI PER CAVIDOTTI	92
4.6.1	SCAVI, RINTERRI E POSA DEI CAVIDOTTI INTERRATI BT INTERNI AI CAMPI FV.....	93
4.6.2	Cavidotti a 30 kV di collegamento tra le Cabine di Campo e le Cabine di Smistamento	94
4.6.3	Cavidotti MT di collegamento tra le Cabine di Smistamento e la Cabina di Consegna	94
4.6.4	Cavidotto a 30kv di connessione della CC con la SSEE Utente 30/36 kV	94
4.6.5	Cavidotto a 36kv di connessione alla SE TERNA RTN	95
4.7	SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE e DRENAGGIO ACQUE SUPERFICIALI.....	95
4.8	MONTAGGIO PALI STRUTTURE DI SOSTEGNO CON BATTIPALO.....	95
4.9	MONTAGGIO TRACKER.....	96
4.10	MONTAGGIO MODULI FOTOVOLTAICI	97
4.11	RECINZIONE PERIMETRALE, ACCESSI E DI FASCIA DI RISPETTO	97
4.12	VIABILITÀ INTERNA AI CAMPI IN MATERIALE ARIDO	98
5	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	100
5.1	ATMOSFERA E CLIMA	101
5.1.1	REGIME PLUVIOMETRICO	102
5.1.2	TERMOMETRIA	103
5.1.3	GLI IMPATTI POTENZIALI.....	105
5.1.3.1	Fase di cantiere	105
5.1.3.2	Fase di esercizio.....	105
5.1.3.3	Fase di dismissione.....	106
5.2	AMBIENTE IDRICO.....	107
5.2.1	AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE E RISCHIO IDRAULICO	107
5.2.2	IDROGEOLOGIA.....	110
5.2.3	GLI IMPATTI POTENZIALI.....	110
5.2.3.1	Fase di cantiere	110
5.2.3.2	Fase di esercizio.....	111
5.2.3.3	Fase di dismissione.....	111
5.3	SUOLO E SOTTOSUOLO.....	112
5.3.1	INQUADRAMENTO SISMICO DELL'AREA.....	112

5.4	CARATTERISTICHE TOPOGRAFICHE	112
5.4.1	CARATTERIZZAZIONE DEL SOTTOSUOLO	113
5.4.2	USO DEL SUOLO	113
5.4.3	GLI IMPATTI POTENZIALI.....	115
5.4.3.1	Fase di cantiere	115
5.4.3.2	Fase di esercizio.....	115
5.4.3.3	Fase di dismissione.....	116
5.5	FAUNA, FLORA ED ECOSISTEMI.....	117
5.5.1	ECOSISTEMI NATURALI	117
5.5.2	CARATTERIZZAZIONE DEGLI HABITAT	117
5.5.3	CARATTERIZZAZIONE DELLA FAUNA	118
5.5.1	CARATTERIZZAZIONE DELLA FLORA	118
5.5.2	GLI IMPATTI POTENZIALI.....	118
5.5.2.1	Fase di cantiere	119
5.5.2.2	Fase di esercizio.....	119
5.5.2.3	Fase di dismissione.....	120
5.6	PAESAGGIO.....	120
5.6.1	QUALITÀ DEL PAESAGGIO	120
5.6.2	RILIEVO FOTOGRAFICO	121
5.6.3	GLI IMPATTI POTENZIALI.....	124
5.6.3.1	Fase di cantiere	124
5.6.3.2	Fase di esercizio.....	124
5.6.3.3	Fase di dismissione.....	124
5.7	ARCHEOLOGIA	125
5.8	RUMORE E VIBRAZIONI	126
5.8.1	INQUADRAMENTO AMBIENTALE.....	126
5.8.2	INDIVIDUAZIONE DEI RECETTORI SENSIBILI.....	127
5.8.3	INDAGINE FONOMETRICA.....	129
5.8.4	GLI IMPATTI POTENZIALI.....	129
5.8.4.1	Fase di cantiere	129
5.8.4.2	Fase di esercizio.....	130
5.8.4.3	Fase di dismissione.....	131
5.9	RIFIUTI.....	131
5.9.1	INQUADRAMENTO AMBIENTALE.....	131
5.9.2	CLASSIFICAZIONE DEI RIFIUTI.....	132
5.9.3	GLI IMPATTI POTENZIALI.....	133
5.9.3.1	Fase di cantiere	134
5.9.3.2	Fase di esercizio.....	134
5.9.3.3	Fase di dismissione.....	134
5.10	RADIAZIONI IONIZZANTI E NON	136
5.10.1	RADIAZIONI IONIZZANTI	137
5.10.2	RADIAZIONI NON IONIZZANTI.....	137
5.10.3	CALCOLO DELLA DISTANZA DI PRIMA APPROSSIMAZIONE.....	138
5.10.4	GLI IMPATTI POTENZIALI.....	138
5.10.4.1	Fase di cantiere	139
5.10.4.2	Fase di esercizio.....	139
5.10.4.3	Fase di dismissione.....	140
5.11	ASSETTO IGIENICO-SANITARIO	140
5.11.1	INQUADRAMENTO AMBIENTALE.....	140
5.11.2	GLI IMPATTI POTENZIALI.....	140

5.11.2.1	Fase di cantiere	140
5.11.2.2	Fase di esercizio.....	141
5.11.2.3	Fase di dismissione.....	141
5.12	ASSETTO SOCIO-ECONOMICO.....	141
5.12.1	SCENARIO NAZIONALE	141
5.12.2	AGRICOLTURA NELLA PROVINCIA DI FOGGIA	143
5.12.3	I BENEFICI ECONOMICI LEGATI ALLA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI	143
5.12.4	GLI IMPATTI POTENZIALI.....	144
5.12.4.1	Fase di cantiere	145
5.12.4.2	Fase di esercizio.....	145
5.12.4.3	Fase di dismissione.....	146
6	MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI	147
6.1	ATMOSFERA E CLIMA	147
6.2	AMBIENTE IDRICO.....	148
6.3	SUOLO E SOTTOSUOLO.....	148
6.4	FLORA E FAUNA	149
6.5	PAESAGGIO.....	150
6.6	RUMORE E VIBRAZIONE	151
6.7	RIFIUTI.....	152
6.8	RADIAZIONI IONIZZANTI E NON	153
6.9	ASSETTO IGIENICO-SANITARIO	153
7	ANALISI DELLE ALTERNATIVE.....	154
7.1	Motivazioni dell'intervento	154
7.2	Alternative di localizzazione	154
7.3	Alternative tecnologiche	155
7.4	Alternativa zero	156
8	ANALISI DEGLI IMPATTI SUL SISTEMA AMBIENTALE.....	158
8.1	METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DEGLI MPATTI.....	158
8.1.1	RANGO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI.....	158
8.1.2	SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI.....	160
8.1.3	CARATTERIZZAZIONE DEGLI IMPATTI CRITICI	160
8.2	MATRICE DEGLI IMPATTI	161
8.2.1	Matrice degli impatti – alternativa di progetto	163
8.2.2	Matrice degli impatti - alternativa zero	164
9	ANALISI DEGLI IMPATTI CUMULATI	165
9.1	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	165
9.2	IMPATTI CUMULATIVI SULLE VISUALI PAESAGGISTICHE E SUL PATRIMONIO CULTURALE E IDENTITARIO.....	166
9.3	IMPATTI CUMULATIVI SU SUOLO E SOTTOSUOLO	172
9.3.1	IMPATTO CUMULATIVI TRA IMPIANTI FOTOVOLTAICI - CRITERIO A	172

10 CONCLUSIONI 174

1 PREMESSA

Il presente Studio di Impatto Ambientale accompagna il progetto avente per la realizzazione di un impianto agrivoltaico che sarà installato a terra su terreni agricoli situati in agro del comune di Sant'Agata di Puglia (FG).

L'impianto agrivoltaico denominato "SOLARE SANT'AGATA DI PUGLIA – S2S" verrà realizzato su due Lotti in un terreno agricolo di circa 130 ha, su strutture ad inseguimento solare monoassiali del tipo "2-in-portrait" (tracker), con una potenza nominale installata di 59.347,44 kWp e con una potenza in immissione pari a 57.050 kW.

1.1 CONTENUTI DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

La normativa che disciplina la Valutazione di Impatto Ambientale (V.I.A.) prevede che, per gli interventi che comprendono la realizzazione di impianti fotovoltaici (la norma associa ai fotovoltaici anche gli agrivoltaici in quanto non prevede una fattispecie a se stante) per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 10 MW, siano analizzate le ricadute ambientali al fine di valutarne la compatibilità con l'ambiente in cui si inseriscono.

Nello specifico, in base all'art. 6 comma 7 del D. Lgs. n. 152/06 Parte II, come sostituito dall'art. 3 del d.lgs. n. 104 del 2017, "la VIA è effettuata per: a) i progetti di cui agli allegati II e III alla parte seconda del presente decreto".

Le opere oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale, in particolare, sono annoverate nell'art. 2 dell'allegato II alla parte II del D. Lgs. 152/2006, che individua i progetti di competenza statale, "*impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW, calcolata sulla base del solo progetto sottoposto a valutazione ed escludendo eventuali impianti o progetti localizzati in aree contigue o che abbiano il medesimo centro di interesse ovvero il medesimo punto di connessione e per i quali sia già in corso una valutazione di impatto ambientale o sia già stato rilasciato un provvedimento di compatibilità ambientale;*".

Le opere di progetto saranno, quindi, assoggettate alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale di competenza statale.

Inoltre, per la successiva fase di autorizzatoria (costruzione ed esercizio), si prevede l'attivazione della procedura di Autorizzazione Unica Ambientale ai sensi del D. Lgs. 387/2003.

Il presente Studio di Impatto Ambientale (SIA), conforme a quanto previsto dall'art. 22 e dall'Allegato VII del D. Lgs 152/06, contiene:

- a) una descrizione del progetto, comprendente informazioni relative alla sua ubicazione e concezione, alle sue dimensioni e ad altre sue caratteristiche pertinenti;
- b) una descrizione dei probabili effetti significativi del progetto sull'ambiente, sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio e di dismissione;
- c) una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire o ridurre e, possibilmente, compensare i probabili impatti ambientali significativi e negativi;
- d) una descrizione delle alternative ragionevoli prese in esame dal proponente, adeguate al progetto ed alle sue caratteristiche specifiche, compresa l'alternativa zero, con indicazione delle ragioni principali alla base dell'opzione scelta, prendendo in considerazione gli impatti ambientali;
- e) il progetto di monitoraggio dei potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto, che include le responsabilità e le risorse necessarie per la realizzazione e la gestione del monitoraggio (di fatto contenuto nell'elaborato EL011 a cui si rimanda integralmente);

- f) qualsiasi informazione supplementare di cui all'allegato VII relativa alle caratteristiche peculiari di un progetto specifico o di una tipologia di progetto e dei fattori ambientali che possono subire un pregiudizio.

Il presente SIA rispetta inoltre i requisiti minimi di cui alle Linee Guida per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale, approvato dal Consiglio SNPA il 09/07/2019, che integrano le previsioni di cui all'art. 22 e dall'Allegato VII del D. Lgs 152/06.

Nell'ambito dello Studio, infatti, è stata effettuata una verifica di compatibilità dell'opera, nelle diverse alternative analizzate, rispetto al sistema di tutele definite dalla pianificazione nazionale, regionale e locale e all'ambiente in cui si inserisce.

Sono state analizzate le tematiche ambientali per le quali si è previsto che l'opera potesse avere un impatto positivo e negativo, senza tralasciare le componenti antropiche quali salute umana ed aspetti socio-economici.

In relazione ai principali impatti negativi sono state introdotte una serie di opere di mitigazione ambientale finalizzate all'abbattimento/riduzione degli stessi sull'ambiente circostante.

Sono stati, inoltre, analizzati gli effetti combinati dell'opera di progetto con gli altri impianti FER presenti nell'areale di riferimento al fine di valutarne l'impatto cumulato.

Lo Studio è stato suddiviso nelle canoniche tre sezioni fondamentali, ovvero quadro di riferimento programmatico, progettuale ed ambientale.

1.2 STRUTTURA DELLO STUDIO

Il presente SIA, in accordo alle norme vigenti, individua il contesto territoriale e programmatico in cui si inseriscono le opere e valuta gli effetti delle stesse, sia nella fase di cantiere che ad opere finite, sulle componenti definite nel quadro Ambientale.

Nello specifico, è stata esaminata la congruenza dell'opera con la normativa di riferimento e gli strumenti di pianificazione vigenti: a livello nazionale, regionale e a livello locale, con particolare riferimento ai seguenti vincoli:

- Parchi e aree naturali protette;
- Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR);
- Piano di bacino stralcio per l'Assetto Idrogeologico della Puglia (PAI);
- Piano regionale di Tutela delle Acque (PTA);
- Pianificazione urbanistica del Comune di Sant'Agata di Puglia.

Il **Quadro di riferimento programmatico** affronta lo studio dei documenti di pianificazione e programmazione relativi anche all'area vasta, prodotti nel tempo da vari Enti territoriali (Regione, Provincia, Comuni, ecc.). Questo quadro è definito al fine di fornire gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra gli interventi di progetto e gli strumenti di pianificazione e di programmazione territoriale presenti sul territorio.

Il **Quadro di riferimento progettuale** descrive le caratteristiche delle opere da realizzare e degli impianti da installare. Esso si articola sostanzialmente in due passaggi ben definiti ma tra loro integrati. Inizialmente si sono definite le motivazioni di carattere socio-economico nella definizione del progetto, a conclusione dal quadro progettuale si sono descritte le soluzioni tecniche previste, indicando tutte le misure e i provvedimenti che si è ritenuto più opportuno adottare ai fini del migliore inserimento dell'opera nell'ambiente.

Il **Quadro di riferimento ambientale** descrive e analizza gli aspetti dell'ambiente fisico, la climatologia, l'idrogeologia, la geologia, l'ambiente biologico, l'ambiente antropico e la relativa disciplina urbanistica, il paesaggio e le condizioni "al contorno" del sito con riferimento ad altre infrastrutture esistenti in loco.

Preliminarmente, nel capitolo che segue, è stata effettuata una breve descrizione del contesto territoriale di intervento.

2 INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO

2.1 AMBITO TERRITORIALE

Il territorio di Sant'Agata di Puglia è ubicato nella provincia di Foggia e confina a nord con i comuni di Deliceto e Accadia, a sud con il comune di Rocchetta Sant'Antonio e la provincia di Avellino, ad est con il comune di Candela ed a ovest con i comuni di Monteleone di Puglia e Anzano di Puglia. Il nucleo urbano sorge su un'altura posta a 793 m s.l.m. sui monti della Daunia tra i torrenti Calaggio e Frugno, con ampia vista panoramica sul tavoliere delle Puglie con il golfo di Manfredonia, sul Vulture in Basilicata, sugli altopiani e le alture di Lacedonia e Trevico in Irpinia. Il paesaggio è caratterizzato da un borgo medievale e sulla cima del paese sorge una rocca militare che i romani vollero a difesa della zona. Naturalmente nel tempo quell'impianto è andato via via deturpandosi ed oggi sono visitabili solo i resti, compresa una cinta muraria che attesta l'importanza storica e strategica di quella costruzione.

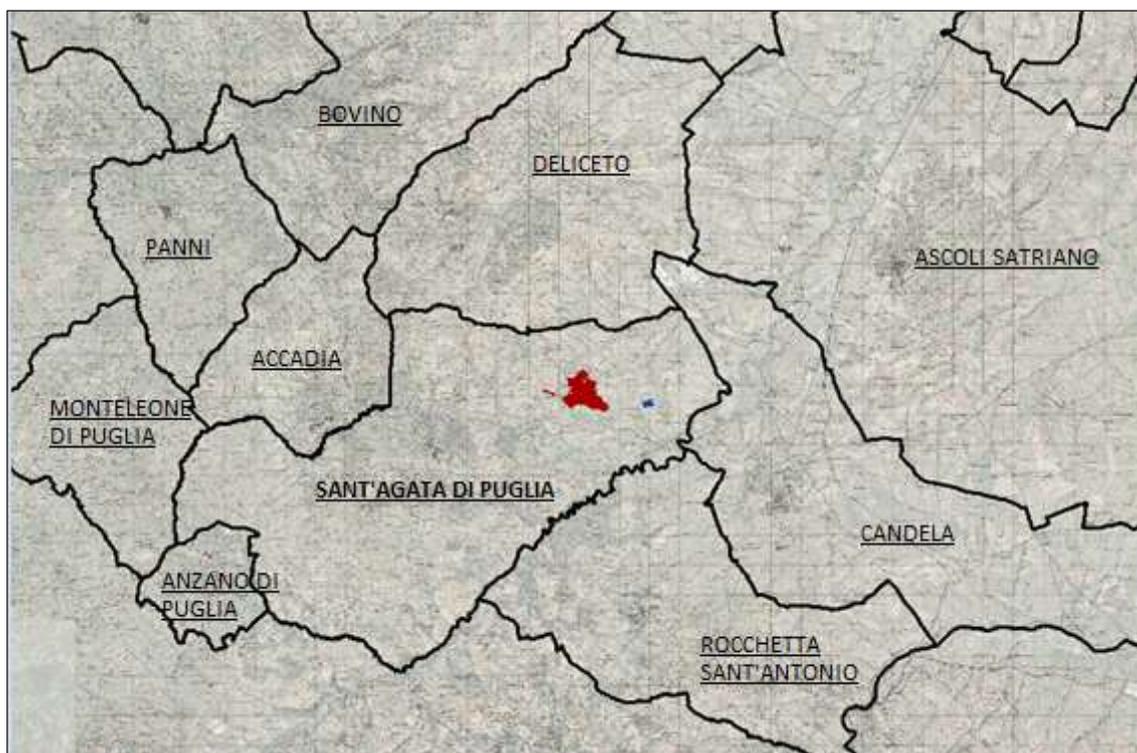


Figura 1 – Limiti amministrativi e localizzazione dell'impianto di progetto

2.2 INQUADRAMENTO CATASTALE

L'impianto agrolvoltaico sarà realizzato in agro del Comune di **SANT'AGATA di PUGLIA (FG)** ed impegnerà i suoli catastalmente individuati dai seguenti identificativi.

FOGLIO	12						
PARTICELLE	500	248	250	256	381	11	214
	16	249	254	159	213	12	220
	17	251	255	210	219	13	382
	123	252	257	177	294	14	206
	186	239	121	228	283	15	330
	126	253	243	182	284	4	334
	116	215	240	291	276	274	187
	207	260	241	227	278	282	160
	244	468	242	216	293	229	376
	379	122	348	212	279	232	375
	380	352	349	218	211	203	439
	469	231	324	163	217	204	129

FOGLIO	9	
PARTICELLE	497	177

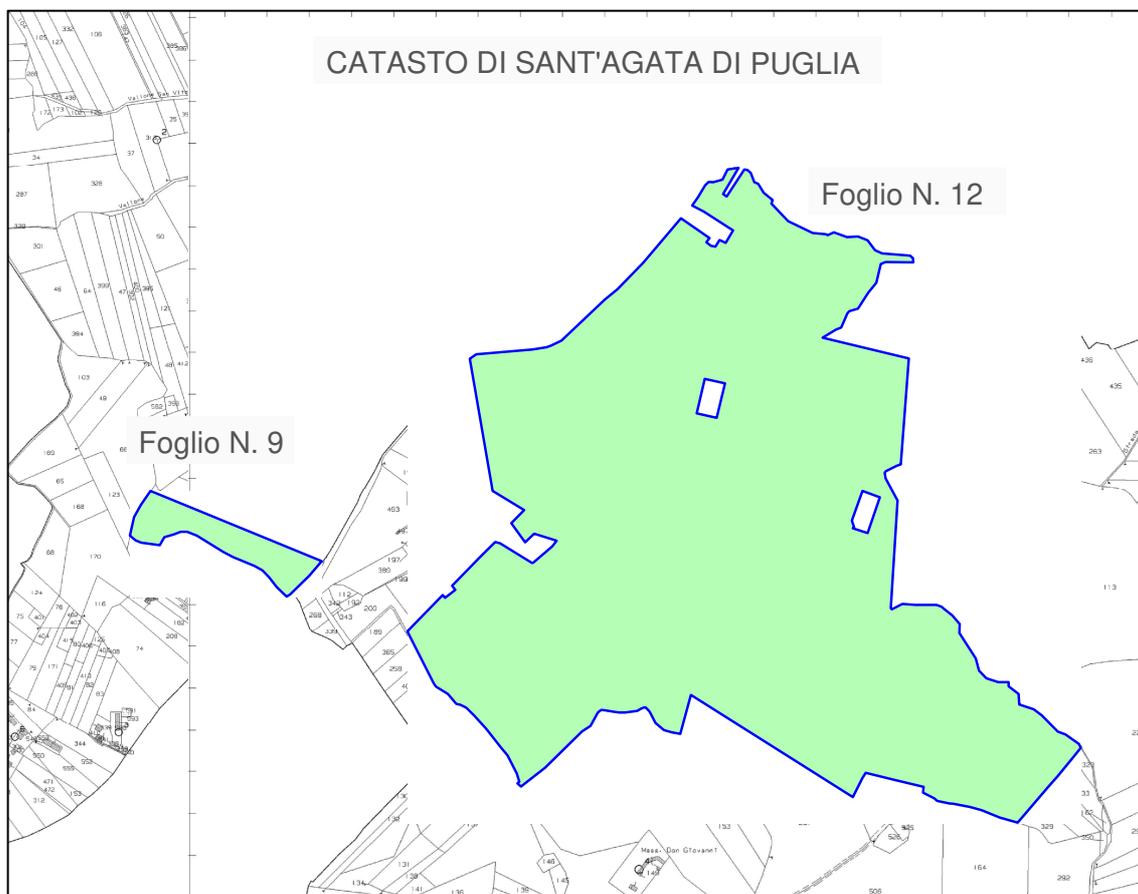


Figura 2 - Inquadramento catastale dell'impianto

3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

L'analisi delle tutele e dei vincoli territoriali e ambientali elenca i principali strumenti di pianificazione territoriale ed ambientale attraverso i quali vengono individuati eventuali vincoli ricadenti sulle aree interessate dal progetto in esame, verificando la compatibilità dell'intervento con le prescrizioni di legge.

Il quadro di riferimento programmatico cui riferirsi per valutare la compatibilità ambientale di un progetto si compone dei seguenti aspetti:

- Normativa di riferimento;
- Stato della pianificazione vigente;
- Coerenza del progetto rispetto agli strumenti di pianificazione e di programmazione vigenti.

In questa sezione si analizzeranno i predetti aspetti fornendo tutte le indicazioni utili per inquadrare l'intervento che si propone di realizzare.

3.1 NORMATIVA COMUNITARIA DI RIFERIMENTO IN MATERIA DI FER

Negli ultimi anni l'attenzione delle Istituzioni Governative sovranazionali nei confronti delle energie rinnovabili è cresciuta notevolmente, anche in virtù della ratifica del Protocollo di Kyoto e dei successivi due incontri sulla prevenzione dei cambiamenti climatici tenutisi a Johannesburg nel dicembre 2001 e a Milano nel dicembre 2003 (COP9).

L'unione Europea, da sempre schierata in prima linea nella lotta ai mutamenti climatici, sostiene fortemente l'importanza della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili mediante la promozione di iniziative a carattere legislativo che trovano recepimento ed applicazione dapprima su scala nazionale, nei vari Stati membri, e poi regionale.

Tra i documenti comunitari incentivanti la produzione di energia da fonti rinnovabili si ricordano:

Regolamento - Direttiva	Contenuti principali
«Energia pulita per tutti gli europei» (COM (2016)0860) del 30/11/2016	<ul style="list-style-type: none"> • Definizione dei compiti dell'Unione Europea nel campo mondiale delle FER. • Quantitativo di FER pari al 27% del totale dell'energia consumata entro il 2030 in UE
Direttiva RED II Direttiva 2018/2001/UE del 11/12/2018	<ul style="list-style-type: none"> • Promozione delle Energie Rinnovabili • Definizione della soglia del 32% del consumo finale lordo prodotta tramite FER entro il 2030
Un pianeta pulito per tutti (COM (2018) 773) del 28/11/2018	<ul style="list-style-type: none"> • Trascrizione degli obiettivi del protocollo di Parigi riguardo l'energia prodotta tramite FER • Obiettivi ambientali come il contenimento dell'innalzamento della temperatura mondiale entro i 2° • Riduzione dell'emissione di GAS serra con obiettivi ambiziosi: dall'80% fino alla completa decarbonizzazione
Relazione sull'avanzamento dei lavori in materia di energie rinnovabili	<ul style="list-style-type: none"> • Verifica del trend positivo (17.5% nel 2017) • Valorizzazione dei fattori trainanti, come la riduzione del costo dell'energia fotovoltaica

(COM (2019) 225) del 09/04/2019	
Green Deal Europe (COM (2019) 640 final) del 11/12/2019	<ul style="list-style-type: none"> • Il “patto verde” europeo stabilisce che ogni stato dovrà dotarsi di un PNIEC Piano integrato nazionale per l’energia e il clima, con rendicontazione biennale-
Direttiva VIA Direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 16/04/2014	<ul style="list-style-type: none"> • Modifica della procedura di VIA per i soggetti pubblici e privati • Definizione di requisiti minimi per la valutazione di impatto ambientale

3.2 **NORMATIVA NAZIONALE DI RIFERIMENTO IN MATERIA DI FER**

Il Ministero dello Sviluppo Economico ha pubblicato il 21/01/2020 il testo aggiornato **del Piano Nazionale Integrato per l’Energia e il Clima**, predisposto con il Ministero dell’Ambiente e il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, che recepisce il Decreto-legge sul Clima nonché quello sugli investimenti per il Green New Deal previste nella Legge di Bilancio 2020.

Si tratta di un piano di politica energetica ed ambientale che ha come obiettivi:

1. efficienza e sicurezza energetica;
2. utilizzo di fonti rinnovabili;
3. mercato unico dell’energia e competitività.

L’obiettivo della quota FER è pari al 30% al 2030, vale a dire che in termini di Mtep (Tep=tonnellata equivalente di petrolio) consumati, quasi un terzo dovrà arrivare da fonti rinnovabili.

Tuttavia, visto anche l’andamento crescente dell’elettrificazione dei consumi, la percentuale di fonti rinnovabili riferita ai soli consumi elettrici punta ad essere il 55% al 2030, con un’accelerazione prevista a partire dal 2025.

nel suddetto scenario programmatico è proprio la fonte solare fotovoltaica ad essere indicata come quella che deve avere maggiore crescita, passando dai circa 20 GW installati a fine 2017 agli oltre 50 GW previsti al 2030.

Vista l’importanza e le dimensioni ambiziose degli obiettivi fissati dal PNIEC soprattutto se riferite alla fonte solare fotovoltaica, anche se il piano stesso indica che occorre privilegiare, ove possibile, applicazioni sugli edifici o in zone non idonee alla coltivazione, è assodato da tempo come per il raggiungimento degli obiettivi stessi sia assolutamente indispensabile anche il supporto di ulteriori investimenti in grandi impianti su suolo agricolo. In questo senso ricordiamo che il D.lgs. 387/2003 prevede che gli “impianti di produzione di energia elettrica possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici”.

Con il Decreto Legislativo dell’8 novembre 2021 n 199, in attuazione della Direttiva europea RED II, l’Italia si pone come obiettivo quello di accelerare il percorso di crescita sostenibile del Paese, per raggiungere gli obiettivi europei al 2030 e al 2050 in coerenza con le indicazioni del Piano Nazionale Integrato per l’Energia e il Clima (PNIEC) e tenendo conto del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

Nell’ambito della creazione di percorsi sostenibili per la realizzazione delle infrastrutture energetiche che coniughino il rispetto dell’ambiente e del territorio con il raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione un ruolo molto importante è svolto da impianti fotovoltaici, realizzati su suolo agricolo ed integrati con le relative pratiche, da cui il concetto di “impianto agrivoltaico”:

Gli impianti agrivoltaici sono impianti fotovoltaici che consentano di preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione, garantendo, al contempo, una buona produzione energetica da fonti rinnovabili. Costituiscono possibili soluzioni virtuose e migliorative rispetto alla realizzazione di impianti fotovoltaici standard.

Il Decreto individua i criteri generali per l'individuazione di aree non idonee alla realizzazione degli impianti, delegando alle Regioni, sulla base dei pertinenti strumenti di pianificazione ambientale, territoriale e paesaggistica, l'applicazione di criteri specifici..

Tale decreto al comma 8 dell'art. 20 definisce tra le aree idonee:

- a) i siti ove sono già installati impianti della stessa fonte e in cui vengono realizzati interventi di modifica non sostanziale ai sensi dell'articolo 5, commi 3 e seguenti, del decreto legislativo 3 marzo 2011 n. 28;
- b) le aree dei siti oggetto di bonifica individuate ai sensi del Titolo V, Parte quarta, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;
- c) le cave e miniere cessate, non recuperate o abbandonate o in condizioni di degrado ambientale

Resta valido quanto indicato nell'allegato 3 delle Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili di cui al DM 10.09.2010, ovvero:

“L'individuazione delle aree e dei siti non idonei mira non già a rallentare la realizzazione degli impianti, bensì ad offrire agli operatori un quadro certo e chiaro di riferimento e orientamento per la localizzazione dei progetti. L'individuazione delle aree non idonee dovrà essere effettuata dalle Regioni con propri provvedimenti tenendo conto dei pertinenti strumenti di pianificazione ambientale, territoriale e paesaggistica, secondo le modalità indicate al paragrafo 17 e sulla base dei seguenti principi e criteri:

- a) *l'individuazione delle aree non idonee deve essere basata esclusivamente su criteri tecnici oggettivi legati ad aspetti di tutela dell'ambiente, del paesaggio e del patrimonio artistico-culturale, connessi alle caratteristiche intrinseche del territorio e del sito;*
- b) *l'individuazione delle aree e dei siti non idonei deve essere differenziata con specifico riguardo alle diverse fonti rinnovabili e alle diverse taglie di impianto,*
- c) *ai sensi dell'articolo 12, comma 7, le zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici non possono essere genericamente considerate aree e siti non idonei;*
- d) *l'individuazione delle aree e dei siti non idonei non può riguardare porzioni significative del territorio o zone genericamente soggette a tutela dell'ambiente, del paesaggio e del patrimonio storico-artistico, né tradursi nell'identificazione di fasce di rispetto di dimensioni non giustificate da specifiche e motivate esigenze di tutela. La tutela di tali interessi è infatti salvaguardata dalle norme statali e regionali in vigore ed affidate nei casi previsti, alle amministrazioni centrali e periferiche, alle Regioni, agli enti locali ed alle autonomie funzionali all'uopo preposte, che sono tenute a garantirla all'interno del procedimento unico e della procedura di Valutazione dell'Impatto Ambientale nei casi previsti. L'individuazione delle aree e dei siti non idonei non deve, dunque, configurarsi come divieto preliminare, ma come atto di accelerazione e semplificazione dell'iter di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio, anche in termini di opportunità localizzative offerte dalle specifiche caratteristiche e vocazioni del territorio;*
- e) *nell'individuazione delle aree e dei siti non idonei le Regioni potranno tenere conto sia di elevate concentrazioni di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella medesima area vasta prescelta per la localizzazione, sia delle interazioni con altri progetti, piani e programmi posti in essere o in progetto nell'ambito della medesima area;*

in riferimento agli impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, le Regioni, con le modalità di cui al paragrafo 17, possono procedere ad indicare come aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti le aree particolarmente sensibili e/o vulnerabili alle trasformazioni territoriali o del paesaggio, ricadenti all'interno di quelle di seguito elencate, in coerenza con gli strumenti di tutela e gestione previsti dalle normative vigenti e tenendo conto delle potenzialità di sviluppo delle diverse tipologie di impianti:

- *i siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO, le aree ed i beni di notevole interesse culturale di cui alla Parte Seconda del D.Lgs. 42 del 2004, nonché gli immobili e le aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 dello stesso decreto legislativo;*
- *zone all'interno di **coni visuali** la cui immagine è storicizzata e identifica i luoghi anche in termini di notorietà internazionale di attrattività turistica;*
- *zone situate in prossimità di **parchi archeologici** e nelle aree contermini ad emergenze di particolare interesse **culturale, storico e/o religioso**;*
- ***le aree naturali protette** ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale) istituite ai sensi della Legge 394/91 ed inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette, con particolare riferimento alle aree di riserva integrale e di riserva generale orientata di cui all'articolo 12, comma 2, lettere a) e b) della legge 394/91 ed equivalenti a livello regionale;*
- *le **zone umide** di importanza internazionale designate ai sensi della Convenzione di Ramsar;*
- *le aree incluse nella **Rete Natura 2000** designate in base alla Direttiva 92/43/CEE (Siti di importanza Comunitaria) ed alla Direttiva 79/409/CEE (Zone di Protezione Speciale);*
- *le **Important Bird Areas (I.B.A.)**;*
- *le aree non comprese in quelle di cui ai punti precedenti ma che svolgono funzioni determinanti per la **conservazione della biodiversità** (fasce di rispetto o aree contigue delle aree naturali protette);*
- ***istituende aree naturali protette** oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta;*
- ***aree di connessione e continuità ecologico-funzionale** tra i vari sistemi naturali e seminaturali; aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette; aree in cui è accertata la presenza di specie animali e vegetali soggette a tutela dalle Convenzioni internazionali (Bern, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle Direttive comunitarie (79/409/CEE e 92/43/CEE), specie rare, endemiche, vulnerabili, a rischio di estinzione;*
- ***le aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità** (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in coerenza e per le finalità di cui all'art. 12, comma 7, del decreto legislativo 387 del 2003 anche con riferimento alle aree, se previste dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo;*
- ***le aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrato nei Piani di Assetto Idrogeologico (P.A.I.)** adottati dalle competenti Autorità di Bacino ai sensi del D.L. 180/98 e s.m.i.;*
- ***zone individuate ai sensi dell'art. 142 del d.lgs. 42 del 2004** valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti”.*

Con riferimento al PNRR, esso prevede che la misura di investimento dedicata allo sviluppo degli impianti agrivoltaici contribuisca alla sostenibilità non solo ambientale, ma anche economica delle aziende coinvolte.

Nello schema tabellare che segue si citano sinteticamente, in ordine cronologico, le principali leggi e norme di riferimento, con particolare focus su quadro autorizzativo e procedimentale degli impianti fotovoltaici e agrivoltaici.

Legge/norma	Contenuti principali
Norme in materia ambientale D. Lgs. n. 152 del 03/04/06	Definizione dei contenuti e delle procedure VIA con tempistiche ed elaborati minimi. La legge del 2006 è stata più volte modificata dai regolamenti che seguono per la definizione delle aree di competenza e delle soglie di potenza da attribuire a competenza regionale o statale
Linee guida nazionali DM 10 settembre 2010	<ul style="list-style-type: none"> • Norma milestone che definisce le linee guida per lo sviluppo di FER in Italia • Obbligo per le regioni di adeguare la normativa regionale ai contenuti della norma Definizione delle aree idonee di base, con obbligo per le regioni di implementarle a seconda delle emergenze e specificità regionali definite dai Piani Paesistici
D. Lgs n. 28 del 03/03/11	<ul style="list-style-type: none"> • Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili. • Definizione delle modalità per il raggiungimento della quota complessiva di energia da FER sul consumo finale lordo di energia, pari al 17% per l'Italia • Costruzione ed esercizio degli impianti disciplinati secondo procedure amministrative semplificate (PAS)
Burden Sharing DM 15 marzo 2012	<ul style="list-style-type: none"> • Mappatura degli obiettivi di produzione FER per ciascuna regione • Gestione del mancato raggiungimento degli obiettivi FER
D. Lgs n. 104 del 16/06/17	<ul style="list-style-type: none"> • Attuazione della direttiva 2014/52/UE direttiva VIA • Modifica del D. Lgs 152/2006, per la Valutazione dell'Impatto Ambientale • Introduzione "Procedimento Autorizzatorio Unico Regionale" (PAUR): unico procedimento comprendente la VIA e la AU
Decreto FER DM 4 luglio 2019	<ul style="list-style-type: none"> • Inserimento dei meccanismi di incentivazione • Definizione del termine "agrosolare" • Previsione di bandi ed aste per l'accesso agli incentivi
Regolamenti attuativi al decreto FER	<ul style="list-style-type: none"> • Definizione delle caratteristiche di impianto per l'accesso agli incentivi, per impianti di potenza

	<p>inferiore o superiore a 1 MW, rispettivamente con iscrizione ai registri o alle aste.</p>
<p>Decreto Semplificazioni D.Lgs. n. 76 del 16/07/2020</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Istituzione della commissione tecnica PNIEC • Semplificazioni procedurali per la VIA con riduzione delle tempistiche
<p>Governance del PNRR e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure D.L n.77 del 31/5/2021</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Applicazione della PAS per impianti fotovoltaici fino a 10 MW su aree a destinazione industriale • Modifica delle soglie di cui all'Allegato IV, punto 2, lettera b), alla Parte seconda del D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006, per la procedura di verifica di assoggettabilità VIA per gli impianti su aree industriali produttive o commerciale • Trasferimento al MASE (prima MITE) della competenza in merito agli impianti di potenza superiore ai 10 MW
	<ul style="list-style-type: none"> •
<p>PNRR Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza dell'Italia del 13/7/2021</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Omogenizzazione delle procedure autorizzative per impianti FER • Semplificazione della fase di VIA • Individuazione regionale di aree idonee per impianti FER • Incentivazione di investimenti pubblici e privati
<p>Conversione in legge, con modificazioni, del D.L. n. 77 del 31 maggio 2021 L. n. 108 del 29/7/2021</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Innalzamento della soglia minima di assoggettabilità a VIA dei fotovoltaici, da 1 a 10 MW • Innalzamento della assoggettabilità degli impianti ad AU ex 387/2003 da 20 a 50 MW • Possibilità di utilizzare la PAS per impianti fino a 20 MW se ricadono in aree idonee (discariche, siti industriali, aree a destinazione produttiva o commerciale) • Istituzione della CTVIA (commissione Tecnica VIA) per la valutazione dei progetti di competenza statale
<p>Conversione in legge, con modificazioni del D.L. n. 80 del 9/06/2021 L. n. 113 del 6/8/2021</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Trasferimento al MASE della competenza via per impianti di potenza superiore a 10 MW
<p>Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 RED II sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili D.L. n. 199 dell'8/11/2021</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definizione degli strumenti per il raggiungimento degli obiettivi 2030 fissati dalla direttiva RED II • Aumento del limite di potenza per l'ottenimento degli incentivi • Promozione dell'abbinamento di sistemi di accumulo • Promozione di sistemi innovati a basso impatto ambientale, tra cui il concetto di "agrivoltaico" • Semplificazione dei procedimenti autorizzativi, con la istituzione del concetto delle aree "buffer" autostradale e industriale, su cui valgono i principi di cui al DL 77 e alla L 108 per le "aree idonee"

	<ul style="list-style-type: none"> • Richiesta definizione delle aree Idonee a livello regionale • Definizione di regole e distanze dai beni tutelati per la semplificazione dei procedimenti autorizzativi
Misure urgenti per il contenimento dei costi dell'energia elettrica e del gas D.L. n. 17 dell'1/03/2022	<ul style="list-style-type: none"> • Introduzione del limite del 10% della superficie aziendale per il fotovoltaico in aree agricole • Accesso agli incentivi statali agli impianti agrivoltaici in aree agricole che, pur non adottando soluzioni integrative innovative con montaggio dei moduli elevati da terra, prevedano la realizzazione dei sistemi di monitoraggio che consentano di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture ai fini della verifica e della attestazione della continuità dell'attività agricola e pastorale sull'area interessata e occupino una superficie complessiva non superiore al 10 per cento della superficie agricola aziendale. • Modifiche dei procedimenti autorizzative e della VIA con la definizione del parere paesaggistico “non vincolante”. Decorso il termine per l'emissione del Parere Paesaggistico l'amministrazione competente si esprime sul progetto.
Linee Guida per impianti Agrivoltaici del MiTE (ora MASE) Del 06/06/2022 attuazione delle previsioni del PNRR	<ul style="list-style-type: none"> • Definizione dei requisiti che un impianto deve avere per essere definito “agrivoltaico” • Definizione dei requisiti per l'accesso agli incentivi del PNRR • Sistemi di monitoraggio e risparmio idrico • Distinzione tra agrivoltaico Base, agrivoltaico Avanzato e agrivoltaico PNRR
Decreto PNRR 2 DL 36/2022 del 29/06/2022	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivazione della produzione di Idrogeno verda • Ulteriori semplificazioni autorizzative per le FER • Nascita dell'SNPS per il monitoraggio ambientale
	<ul style="list-style-type: none"> •
Norma CEI 82-93 Impianti agrivoltaici Gennaio 2023	<ul style="list-style-type: none"> • Valore di norma e non di Legge per la definizione tecnica dell'utilizzo delle linee guida • PAS (Public Available Specification) ha carattere sperimentale e fornisce indicazioni riguardanti la caratterizzazione degli impianti agrivoltaici, anche rispetto agli impianti • Elementi di sicurezza elettrica per impianti fotovoltaici • Definizioni
Decreto PNRR 3 – semplificazioni PNRR DL 13/2023 del 24/02/2023 convertito in legge 41/2023	<ul style="list-style-type: none"> • Istituzione di un provvedimento unico di AU che comprenda anche la VIA (non ancora regolamentato) • Esclusione del parere del MIC nei progetti in AU già sottoposti a VIA

	<ul style="list-style-type: none">• Riduzione delle aree Buffer per distanza da beni vincolati A 500 metri dai beni vincolati• Esclusione della fase Prodromica alla Verifica Preventiva di Interesse Archeologico• Definizione di tipologie di impianti “liberamente installabili”, tra cui gli Agrivoltaici in aree idonee. (da stabilire ex L199/21)
--	---

Nell’ambito del contesto normativo italiano l’impianto agrivoltaico in questione si colloca tra quelli di grandi dimensioni, pensati anche per il rilancio delle aziende agricole e per l’ottenimento degli obiettivi comunitari di cui al DL 119/2021, che prevedono la produzione di energia da fonti rinnovabili pari al 32% dell’intero fabbisogno nazionale entro il 2030.

L’impianto grazie alla sua concezione, alle tipologie di strutture utilizzate e alle caratteristiche del sistema di monitoraggio vuole **collocarsi tra i progetti agrivoltaici innovativi e in grado di accedere agli incentivi previsti dal PNRR.**

La potenza installata sarà superiore ai 40 MW, pertanto, ai sensi del DL 77/2021 l’impianto sarà sottoposto alla procedura di VIA presso il MASE ed alla successiva Autorizzazione Unica ai sensi del D. Lgs 387/2003 presso gli enti locali designati.

3.2.1 DECRETO LEGISLATIVO N. 199/2021

Il D.Lgs 199/2021 definisce le aree idonee ex lege che sono attualmente costituite dalle seguenti fattispecie:

- A. i siti ove sono già installati impianti della stessa fonte e in cui vengono realizzati interventi di modifica, anche sostanziale, per rifacimento, potenziamento o integrale ricostruzione, eventualmente abbinati a sistemi di accumulo, che non comportino una variazione dell’area occupata superiore al 20 per cento. Il limite percentuale di cui al primo periodo non si applicano per gli impianti fotovoltaici, in relazione ai quali la variazione dell’area occupata è soggetta al limite di cui alla lettera c-ter), numero 1;
- B. le aree dei siti oggetto di bonifica individuate ai sensi del Titolo V, Parte quarta, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;
- C. le cave e miniere cessate, non recuperate o abbandonate o in condizioni di degrado ambientale, o le porzioni di cave e miniere non suscettibili di ulteriore sfruttamento.
- C-bis) i siti e gli impianti nelle disponibilità delle società del gruppo Ferrovie dello Stato italiane e dei gestori di infrastrutture ferroviarie nonché delle società concessionarie autostradali.
- C-bis.1) i siti e gli impianti nella disponibilità delle società di gestione aeroportuale all’interno dei sedimi aeroportuali, ivi inclusi quelli all’interno del perimetro di pertinenza degli aeroporti delle isole minori di cui all’allegato 1 al decreto del Ministro dello sviluppo economico 14 febbraio 2017, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 114 del 18 maggio 2017, ferme restando le necessarie verifiche tecniche da parte dell’Ente nazionale per l’aviazione civile (ENAC).

C-ter) esclusivamente per gli impianti fotovoltaici, anche con moduli a terra, e per gli impianti di produzione di biometano, in assenza di vincoli ai sensi della parte seconda del codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42:

- le aree classificate agricole, racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri da zone a destinazione industriale, artigianale e commerciale, compresi i siti di interesse nazionale, nonché le cave e le miniere;
- le aree interne agli impianti industriali e agli stabilimenti, questi ultimi come definiti dall'articolo 268, comma 1, lettera h), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, nonché le aree classificate agricole racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri dal medesimo impianto o stabilimento;
- le aree adiacenti alla rete autostradale entro una distanza non superiore a 300 metri.

C-quater) fatto salvo quanto previsto alle lettere a), b), c), c-bis) e c-ter), le aree che non sono ricomprese nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 (incluse le zone gravate da usi civici di cui all'articolo 142, comma 1, lettera h), del medesimo decreto), né ricadono nella fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure dell'articolo 136 del medesimo decreto legislativo. Ai soli fini della presente lettera, la fascia di rispetto è determinata considerando una distanza dal perimetro di beni sottoposti a tutela di tre chilometri per gli impianti eolici e di cinquecento metri per gli impianti fotovoltaici. Resta ferma, nei procedimenti autorizzatori, la competenza del Ministero della cultura a esprimersi in relazione ai soli progetti localizzati in aree sottoposte a tutela secondo quanto previsto all'articolo 12, comma 3-bis, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387.

Il citato decreto definisce, per gli impianti ricadenti nelle aree idonee, una serie di semplificazioni autorizzative.

In particolare, esso prevede che **l'autorità competente in materia paesaggistica si esprima con parere obbligatorio non vincolante nei procedimenti di autorizzazione di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili su "aree idonee"**, ivi inclusi quelli per l'adozione del provvedimento di valutazione di impatto ambientale.

3.3 SINTESI DELLE PROCEDURE AUTORIZZATIVE NECESSARIE

In base a quanto emerso dall'analisi normativa descritta nei paragrafi precedente, l'iter autorizzativo dell'impianto agrivoltaico di Sant'Agata, considerando la sua potenza nominale e la localizzazione, può essere sintetizzato come rappresentato nella tabella che segue.

Procedura e normativa di riferimento	Competenza	Autorità competente
Valutazione di Impatto Ambientale D. Lgs. 152/2006 L 108/2021 e s.m.i.	Statale ai sensi dell'aggiornato allegato IV al D. Lgs 152/2006	MASE Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica Servizio V - VIA-VAS
Autorizzazione Unica D. Lgs 387/2003 L.R. 23/2015 D.G.R. 3029/2010	Regionale	Regione Puglia Sezione infrastrutture energetiche e digitali Servizio energia e fonti alternative e rinnovabili

3.4 PIANIFICAZIONE REGIONALE

3.4.1 REGOLAMENTO REGIONALE N. 24/2010

Come detto in precedenza, con l'art. 5 della legge n.10 del 1991, si predispondeva che le regioni e le province, dovessero redigere un piano regionale in materia di fonti rinnovabili di energia. Pertanto, nel febbraio 2006 è stato approvato il Piano Energetico Ambientale Regionale per la Puglia (PEAR). Il piano definisce il bilancio energetico regionale ed un primo approccio alle linee guida da seguire per la realizzazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili.

Inoltre, il PEAR dispone che per l'individuazione delle aree eleggibili è necessario tenere conto dell'eventuale introduzione di parametri relativi alla producibilità del sito. La scelta delle aree è, inoltre, vincolata dalla possibilità di allacciamento degli impianti alla rete di distribuzione/trasmissione dell'energia elettrica generata, ed alla possibilità rendere facilmente accessibili i diversi siti durante la fase di cantiere, allo scopo di minimizzare gli impatti derivanti dalla realizzazione di nuove linee di interconnessione e di impianti di trasformazione e facilitare l'accesso ai siti.

Il Regolamento Regionale n. 24/2010 contiene le "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", e individua le aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della Regione Puglia. In seguito all'emanazione delle linee guida nazionali sulle fonti rinnovabili nel settembre 2010, la Regione Puglia ha emanato un decreto attuativo (Regolamento Regionale n.24/2010) con il quale sono state individuate in maniera specifica le aree non idonee per la realizzazione di impianti alimentati da FER, con la definizione puntuale dei vincoli su tutto il territorio regionale, ricapitolati nella seguente tabella.

Strumento di pianificazione	Regolamento Regionale n.24/2010	
	Aree non idonee	Area di buffer [m]
Rete natura 2000	Aree SIC e ZPS	200
Aree protette	Aree protette nazionali e regionali istituite con L 394/91; singoli decreti nazionali; L.R. 31/08; L.R. 19/97 Zone umide Ramsar	200
Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)	Aree a pericolosità geomorfologica PG3 , aree classificate ad alta pericolosità idraulica AP , zone classificate a rischio R2, R3, R4	-
PRG	Aree edificabili da PRG	1000
	Strade statali e provinciali	> 150 m
IBA	Direttiva 79/409;	5000
Aree per la conservazione della biodiversità (REB)	Aree appartenenti alla Rete ecologica Regionale per la conservazione della Biodiversità come individuate nel PPTR, DGR n.1/10	-
Siti Unesco	<ul style="list-style-type: none"> • Castel del Monte. • Alberobello 	-
Coni visuali	Linee Guida Decreto 10/2010 Art. 17 Allegato 3	
Aree agricole interessate da produzioni agro-alimentari di qualità	Vedi elenco delle linee guida regionali	

Tabella 1 - Criteri di pianificazione definiti dal R.R. n.24//2010

Oltre a quanto stabilito nel suddetto regolamento attuativo che individua le aree non destinabili alla costruzione di impianti che utilizzano FER, la realizzazione di un impianto agrivoltaico deve tenere conto dei vincoli e delle procedure definite dai seguenti strumenti di pianificazione regionali, quali:

- *Rete Natura 2000* (Direttiva 79/409/CEE, Direttiva 92/43/CEE, D.P.R. n. 357 del 08.09.1997, D.G.R. del 8 agosto 2002 n. 1157, D.G.R. del 21 luglio 2005, n. 1022).
- *Aree protette* (Legge 394/91, Delibera della Conferenza Stato Regioni del 24-7-2003, L.R. n. 19/97);
- *Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.)*;
- *Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (P.P.T.R.)*;
- *Piano di Tutela delle Acque*.

L'intervento oggetto del presente Studio non è localizzato all'interno di aree non idonee FER.

3.4.2 PIANO PAESAGGISTICO TERRITORIALE REGIONALE (P.P.T.R.)

Al fine di adeguare gli strumenti di pianificazione e programmazione in materia paesaggistica vigenti a livello regionale al D. Lgs. n. 42 del 2004 “Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell’articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137”, nonché alla L.R. n. 20 del 2009, è stato avviato il processo di stesura del Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR), approvato, sotto forma di proposta di Piano, dalla Giunta Regionale nel Gennaio 2010. Tale approvazione, non richiesta dalla legge regionale n. 20 del 2009, è stata effettuata per conseguire lo specifico accordo con il Ministero per i Beni e le Attività Culturali previsto dal Codice e per garantire la partecipazione pubblica prevista dal procedimento di Valutazione Ambientale Strategica.

Il PPTR è stato approvato con delibera n. 176 del 16 febbraio 2015, pubblicata sul BURP n. 39 del 23.03.2015.

Esso è costituito dai seguenti elaborati:

1. *Relazione generale;*
2. *Norme Tecniche di Attuazione;*
3. *Atlante del Patrimonio Ambientale, Territoriale e Paesaggistico;*
4. *Lo Scenario strategico;*
5. *Schede degli Ambiti Paesaggistici;*
6. *Il sistema delle tutele: beni paesaggistici e ulteriori contesti paesaggistici.*

Le disposizioni normative del PPTR si articolano in:

- indirizzi, disposizioni che indicano ai soggetti attuatori gli obiettivi generali e specifici del PPTR;
- direttive, disposizioni che definiscono modi e condizioni idonei a garantire la realizzazione degli obiettivi generali e specifici del PPTR da parte dei soggetti attuatori mediante i rispettivi strumenti di pianificazione o di programmazione;
- prescrizioni, disposizioni conformative del regime giuridico dei beni oggetto del PPTR, volte a regolare gli usi ammissibili e le trasformazioni consentite. Esse contengono norme vincolanti, immediatamente cogenti, e prevalenti sulle disposizioni incompatibili di ogni strumento vigente di pianificazione o di programmazione regionale, provinciale e locale;
- linee guida, raccomandazioni sviluppate in modo sistematico per orientare la redazione di strumenti di pianificazione, di programmazione, nonché di interventi in settori che richiedono un quadro di riferimento unitario di indirizzi e criteri metodologici.

Il PPTR, d’intesa con il Ministero, individua e delimita i beni paesaggistici di cui all’art. 134 del Codice e ne detta le specifiche prescrizioni d’uso. I beni paesaggistici nella regione Puglia comprendono:

- 1) i beni tutelati ai sensi dell’art. 134, comma 1, lettera a);
- 2) i beni tutelati ai sensi dell’art. 142 del Codice, ovvero:
 - a) territori costieri;
 - b) territori contermini ai laghi;
 - c) fiumi, torrenti, corsi d’acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche;
 - d) aree protette;

- e) boschi e macchie;
- f) zone gravate da usi civici;
- g) zone umide Ramsar;
- h) zone di interesse archeologico.

Il territorio di Sant’Agata di Puglia ricade negli ambiti paesaggistici n. 2 "Monti Dauni", nella figura territoriale e paesaggistica “Monti Dauni Meridionali” e n. 3 “Tavoliere”, più precisamente nella figura territoriale e paesaggistica “Lucera e le serre dei Monti Dauni”. Le opere in esame ricadono nell’ambito paesaggistico n. 3 “Tavoliere”.

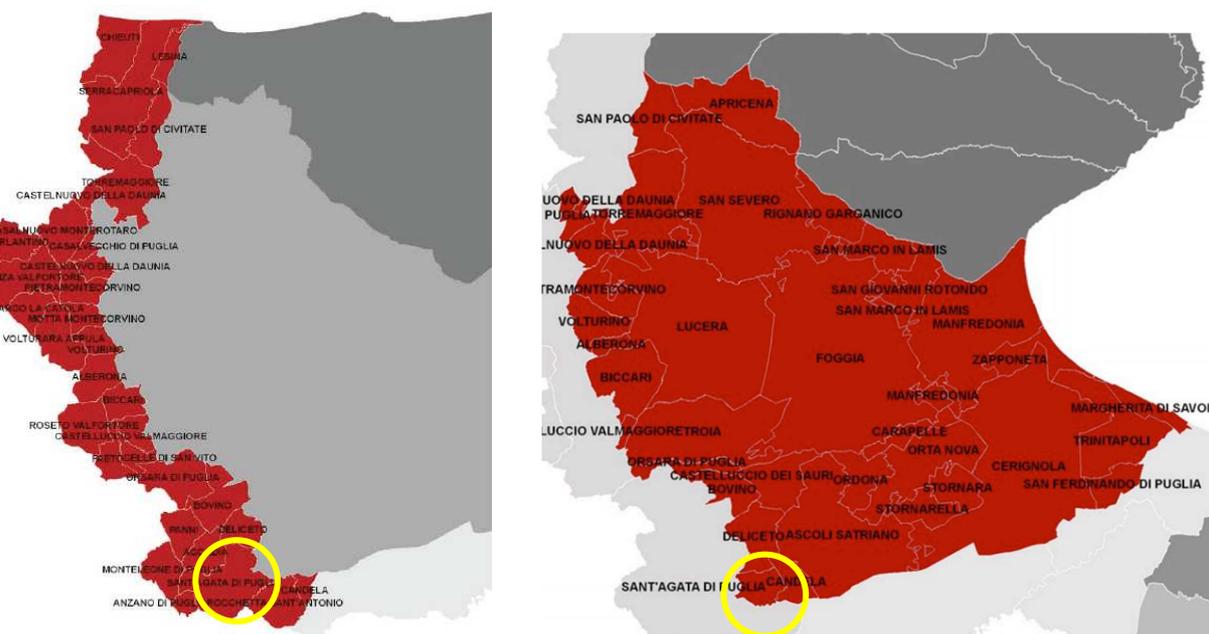


Figura 3 - Ambiti paesaggistici. A sinistra la figura territoriale “Monti Dauni Meridionali”, a destra la figura territoriale “Lucera e le serre dei Monti Dauni”

L’ambito del Tavoliere è caratterizzato dalla dominanza di vaste superfici pianeggianti coltivate prevalentemente a seminativo che si spingono fino alle propaggini collinari dei Monti Dauni. La delimitazione dell’ambito si è attestata sui confini naturali rappresentati dal costone garganico, dalla catena montuosa appenninica, dalla linea di costa e dalla valle dell’Ofanto. Questi confini morfologici rappresentano la linea di demarcazione tra il paesaggio del Tavoliere e quello degli ambiti limitrofi (Monti Dauni, Gargano e Ofanto) sia da un punto di vista geolitologico (tra i depositi marini terrazzati della piana e il massiccio calcareo del Gargano o le formazioni appenniniche dei Monti Dauni), sia di uso del suolo (tra il seminativo prevalente della piana e il mosaico bosco/pascolo dei Monti Dauni, o i pascoli del Gargano, o i vigneti della Valle dell’Ofanto). La pianura del Tavoliere è certamente la più vasta del Mezzogiorno. Essa si estende tra i Monti Dauni a ovest, il promontorio del Gargano e il mare Adriatico a est, il fiume Fortore a nord e il fiume Ofanto a sud.

Questa pianura ha avuto origine da un antico fondale marino, gradualmente colmato da sedimenti sabbiosi e argillosi pliocenici e quaternari, successivamente emerso. Attualmente si configura come l’inviluppo di numerose piane alluvionali variamente estese e articolate in ripiani terrazzati digradanti verso il mare, aventi altitudine media non superiore a 100 m s.l.m., separati fra loro da scarpate più o meno elevate orientate subparallelamente alla linea di costa attuale. La continuità di ripiani e scarpate è interrotta da ampie incisioni con fianchi ripidi e terrazzati percorse da corsi d’acqua di origine

appenninica che confluiscono in estese piane alluvionali che per coalescenza danno origine, in prossimità della costa, a vaste aree paludose, solo di recente bonificate.



Figura 4 - Figure territoriali "Lucera e le serre dei monti dauni"

In merito ai caratteri idrografici, l'intera pianura è attraversata da vari corsi d'acqua, tra i più rilevanti della Puglia (Carapelle, Candelaro, Cervaro e Fortore), che hanno contribuito significativamente, con i loro apporti detritici, alla sua formazione. I corsi d'acqua costituiscono la più significativa e rappresentativa tipologia idrogeomorfologica presente. Poco incisi e maggiormente ramificati alle quote più elevate, tendono via via ad organizzarsi in corridoi ben delimitati e morfologicamente significativi procedendo verso le aree meno elevate dell'ambito, modificando contestualmente le specifiche tipologie di forme di modellamento che contribuiscono alla più evidente e intensa percezione del bene naturale. Mentre le ripe di erosione sono le forme prevalenti nei settori più interni dell'ambito, testimoni delle diverse fasi di approfondimento erosivo esercitate dall'azione fluviale, queste lasciano il posto, nei tratti intermedi del corso, ai cigli di sponda, che costituiscono di regola il limite morfologico degli alvei in modellamento attivo dei principali corsi d'acqua, e presso i quali sovente si sviluppa una diversificata vegetazione ripariale.

Importanti sono state inoltre le numerose opere di sistemazione idraulica e di bonifica che si sono succedute, a volte con effetti contrastanti, nei corsi d'acqua del Tavoliere. Dette opere comportano che estesi tratti dei reticoli interessati presentano un elevato grado di artificialità, sia nei tracciati quanto nella geometria delle sezioni, che in molti casi risultano arginate. Tutto il settore orientale prossimo al mare, che un tempo era caratterizzato dalla massiccia presenza di aree umide costiere e zone paludose, è attualmente intensamente coltivato, a seguito di un processo non sempre coerente e organizzato di diffusa bonifica.

Struttura ecosistemico - ambientale

Il paesaggio del Tavoliere fino alla metà del secolo scorso si caratterizzava per la presenza di un paesaggio dalle ampie visuali, ad elevata naturalità e biodiversità e fortemente legato alla pastorizia. I primi interventi di bonifica ebbero inizio all'inizio dell'800 sul pantano di Verzentino che si estendeva, per circa 6.500 ha, dal lago Contessa a Manfredonia fino al Lago Salpi. I torrenti Cervaro, Candelaro e Carapelle, che interessavano l'intera fascia da Manfredonia all'Ofanto, all'epoca si caratterizzavano per una forte stagionalità degli apporti idrici con frequenti allagamenti stagionali

lungo il litorale. Le azioni di bonifica condotte fino agli inizi degli anni '50 del secolo scorso hanno interessato ben 85 mila ettari.

La presenza di numerosi corsi d'acqua, la natura pianeggiante dei suoli e la loro fertilità hanno reso attualmente il Tavoliere una vastissima area rurale ad agricoltura intensiva e specializzata, in cui le aree naturali occupano solo il 4% dell'intera superficie dell'ambito. Queste appaiono molto frammentate, con la sola eccezione delle aree umide concentrate lungo la costa. I boschi rappresentano circa lo 0,4% della superficie naturale e la loro distribuzione è legata strettamente al corso dei torrenti, trattandosi per la gran parte di formazioni ripariali a salice bianco (*Salix alba*), salice rosso (*Salix purpurea*), olmo (*Ulmus campestris*), pioppo bianco (*Populus alba*). Tra le residue aree boschive assume particolare rilevanza ambientale il Bosco dell'Incoronata vegetante su alcune anse del fiume Cervaro a pochi chilometri dall'abitato di Foggia. Le aree a pascolo con formazioni erbacee e arbustive sono ormai ridottissime occupando appena meno dell'1% della superficie dell'ambito.

Il Sistema di Conservazione della Natura dell'ambito interessa circa il 5% della superficie dell'ambito e si compone del Parco Naturale Regionale "Bosco Incoronata", di tre Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e una Zona di Protezione Speciale (ZPS); è inoltre inclusa una parte del Parco del Nazionale del Gargano che interessa le aree umide di Frattarolo e del Lago Salso.

La valenza ecologica è medio-bassa nell'alto Tavoliere, dove prevalgono le colture seminative marginali ed estensive. La matrice agricola ha infatti una scarsa presenza di boschi residui, siepi e filari con sufficiente contiguità agli ecotoni delle serre e del reticolo idrografico. L'agroecosistema, anche senza la presenza di elementi con caratteristiche di naturalità, mantiene una relativa permeabilità orizzontale data la modesta densità di elementi di pressione antropica.

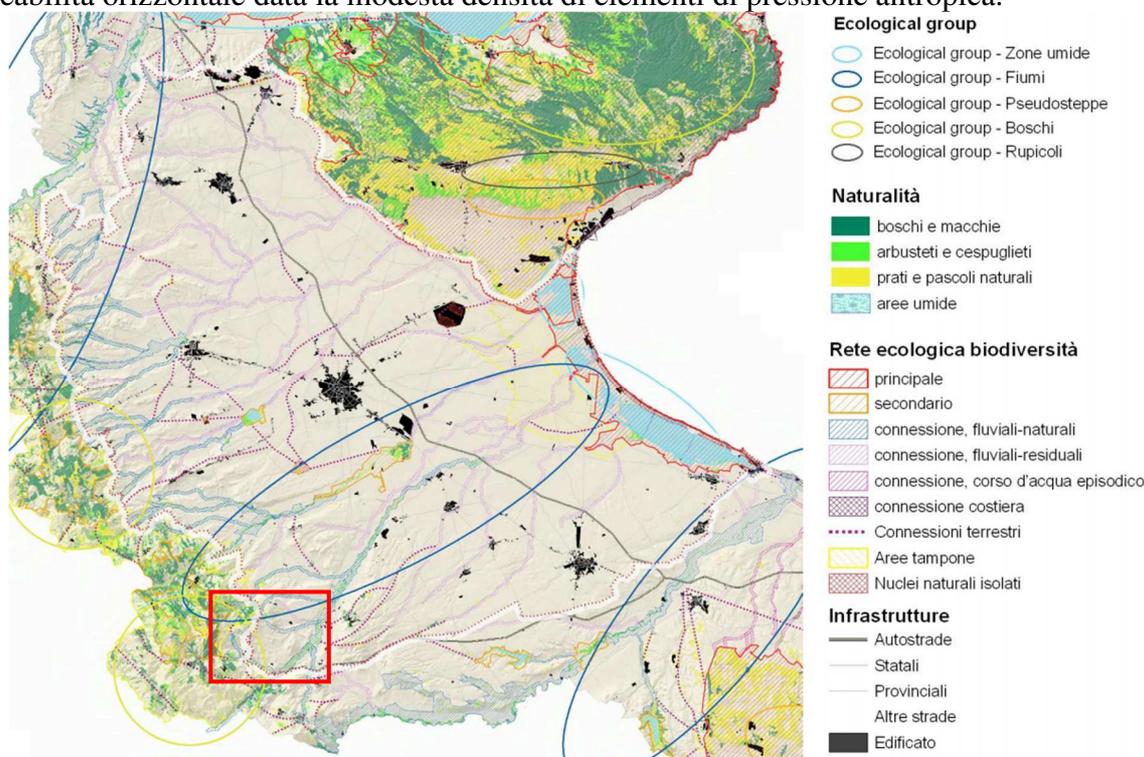


Figura 5 - Carta della naturalità e biodiversità (in rosso l'individuazione del territorio di Sant'Agata di Puglia)

Struttura antropica e storico culturale

Il Tavoliere è caratterizzato da un diffuso popolamento nel Neolitico e subisce una fase demograficamente regressiva fino alla tarda Età del Bronzo quando, a partire dal XII secolo a. C.,

ridiventa sede di stabili insediamenti. Con la romanizzazione, alcuni di questi centri accentuano le loro caratteristiche urbane, mentre in età longobarda, per effetto delle invasioni e di una violenta crisi demografica, molti di questi scomparvero.

La ripresa demografica che, salvo brevi interruzioni, sarebbe durata fino agli inizi del XIV secolo, portò in pianura alla fondazione di piccoli insediamenti rurali, non fortificati. In questa dialettica tra dispersione e concentrazione, l'ulteriore fase periodizzante è costituita dalla seconda metà del Settecento, quando vengono fondati i cinque "reali siti" di Orta, Ortona, Carapelle, Stornara e Stornarella e la colonia di Poggio Imperiale, e lungo la costa comincia il popolamento stabile di Saline e di Zapponeta.

L'ulteriore significativa scansione si colloca a fine Settecento e agli inizi dell'Ottocento, quando la forte crescita demografica del XVIII secolo e i cambiamenti radicali nelle politiche economiche e nel regime giuridico della terra, portano all'abolizione della Dogana e alla liquidazione del vincolo di pascolo. Nella seconda metà dell'Ottocento, in un Tavoliere in cui il rapporto tra pascolo e cerealicoltura si sta bilanciando in favore della seconda, che diventerà la modalità di utilizzo del suolo sempre più prevalente, cresce la trasformazione in direzione delle colture legnose.

In un'economia, fortemente orientata alla commercializzazione della produzione e condizionata dai flussi tra regioni contermini, acquistano un ruolo importante le infrastrutture. La pianura del Tavoliere si trova da millenni attraversata da due assi di collegamento: uno verticale che collega la Puglia alle regioni del centro e del nord Adriatico, l'altro trasversale che la collega alle regioni tirreniche e che, guadagnata la costa adriatica, prelude all'attraversamento del mare verso est.

I paesaggi rurali

L'ambito del Tavoliere si caratterizza per la presenza di un paesaggio fondamentalmente pianeggiante la cui grande unitarietà morfologica pone come primo elemento determinante del paesaggio rurale la tipologia culturale. Il secondo elemento risulta essere la trama agraria che si presenta in varie geometrie e tessiture, talvolta derivante da opere di regimazione idraulica piuttosto che da campi di tipologia colturali, ma in generale si presenta sempre come una trama poco marcata e poco caratterizzata, la cui percezione è subordinata persino alle stagioni. È poi possibile riconoscere all'interno dell'ambito del Tavoliere tre macro-paesaggi: il mosaico di S. Severo, la grande monocoltura seminativa che si estende dalle propaggini subappenniniche alle saline in prossimità della costa e infine il mosaico di Cerignola.

In particolare, il secondo macro-paesaggio si identifica per la forte prevalenza della monocoltura del seminativo, intervallata dai mosaici agricoli periurbani. Questa monocoltura seminativa è caratterizzata da una trama estremamente rada e molto poco marcata che restituisce un'immagine di territorio rurale molto lineare e uniforme. Questo fattore fa sì che anche morfotipi differenti siano in realtà molto meno percepibili ad altezza d'uomo e risultino molto simili i vari tipi di monocoltura a seminativo. Tuttavia, alcuni mosaici della Riforma, avvenuta tra le due guerre (legati in gran parte all'Ordine Nuovi Combattenti), sono ancora leggibili e meritevoli di essere segnalati e descritti.

I paesaggi rurali del Tavoliere sono, quindi, caratterizzati dalla profondità degli orizzonti e dalla grande estensione dei coltivi. La scarsa caratterizzazione della trama agraria, elemento piuttosto comune in gran parte dei paesaggi del Tavoliere, esalta questa dimensione ampia, che si declina con varie sfumature a seconda dei morfotipi individuati sul territorio. Secondo elemento qualificante e caratterizzante il paesaggio risulta essere il sistema idrografico che, partendo da un sistema fitto, ramificato e poco inciso tende via via a organizzarsi su una serie di corridoi ramificati. Particolarmente riconoscibili sono i paesaggi della bonifica e in taluni casi quelli della riforma agraria.

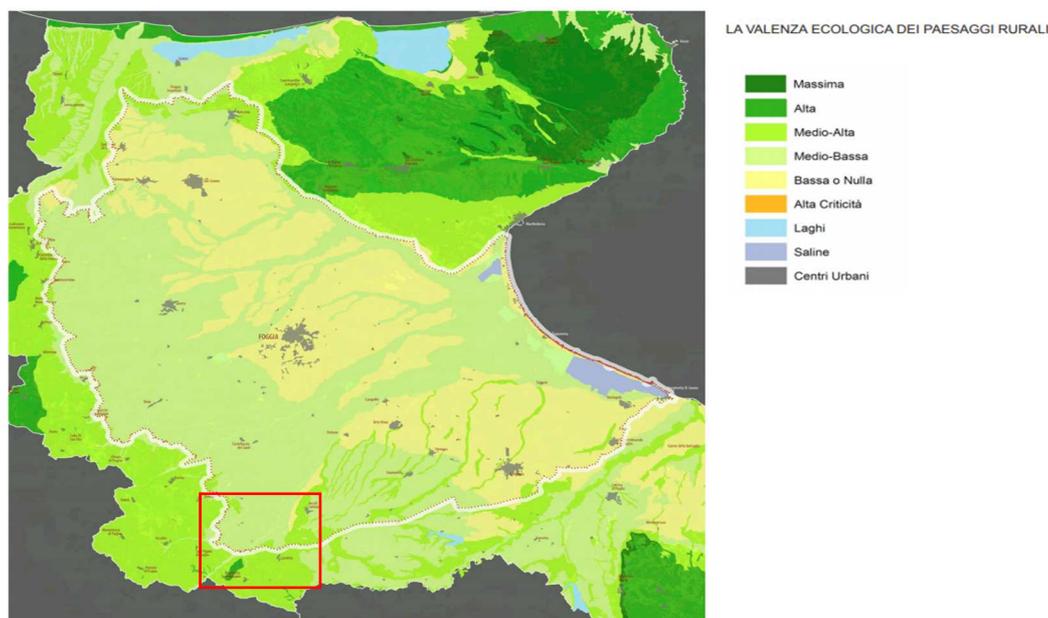


Figura 6 - Valenza ecologica dei paesaggi rurali (in rosso l'individuazione del territorio di Sant'Agata di Puglia)

Figura territoriale e paesaggistica

La figura è articolata dal sistema delle serre del Subappennino che si elevano gradualmente dalla piana del Tavoliere. Si tratta di una successione di rilievi dai profili arrotondati e dall'andamento tipicamente collinare, intervallati da vallate ampie e poco profonde in cui scorrono i torrenti provenienti dal subappennino. I centri maggiori della figura si collocano sui rilievi delle serre che influenzano anche l'organizzazione dell'insediamento sparso

Le forme di utilizzazione del suolo sono quelle della vicina pianura, con il progressivo aumento della quota si assiste alla rarefazione del seminativo che progressivamente si alterna alle colture arboree tradizionali (vigneto, oliveto, mandorleto). Il paesaggio agrario è dominato dal seminativo. Tra la successione di valloni e colli, si dipanano i tratturi della transumanza utilizzati dai pastori che, in inverno, scendevano verso la più mite e pianeggiante piana.

L'invariante rappresentata della distribuzione dei centri sui crinali, e dalla relativa articolazione dell'insediamento sparso, appare indebolita dalla tendenza alla creazione di frange di edificato attorno ai centri stessi che indebolisce la possibilità di lettura delle strutture di lunga durata; il sistema "a ventaglio" dei centri che si irradia dal Subappennino è indebolito dall'attraversamento di infrastrutture che lo interrompe.

Le aree sottoposte a tutele dal PPTR si dividono in:

1. **BENI PAESAGGISTICI**, ai sensi dell'art.134 del Codice;
2. **ULTERIORI CONTESTI PAESAGGISTICI**, ai sensi dell'art. 143 co.1 lett. e) del Codice.

A loro volta, i beni paesaggistici si dividono ulteriormente in due categorie di beni:

1. **IMMOBILI ED AREE DI NOTEVOLE INTERESSE PUBBLICO** (ex art. 136 del Codice), ossia quelle aree per le quali è stato emanato un provvedimento di dichiarazione del notevole interesse pubblico;
2. **AREE TUTELATE PER LEGGE** (ex art. 142 del Codice).

L'insieme dei beni paesaggistici e degli ulteriori contesti paesaggistici è organizzato in tre strutture, a loro volta articolate in componenti:

STRUTTURA IDROGEOMORFOLOGICA

- COMPONENTI GEOMORFOLOGICHE
- COMPONENTI IDROGEOLOGICHE

STRUTTURA ECOSISTEMICA E AMBIENTALE

- COMPONENTI BOTANICO-VEGETAZIONALI
- COMPONENTI DELLE AREE PROTETTE E DEI SITI NATURALISTICI

STRUTTURA ANTROPICA E STORICO CULTURALE

- COMPONENTI CULTURALI E INSEDIATIVE
- COMPONENTI DEI VALORI PERCETTIVI

3.4.2.1 *Le fonti rinnovabili nel PPTR*

Per quanto riguarda lo sviluppo delle energie rinnovabili, nell'ambito del Piano, sono state elaborate specifiche "*Linee guida sulla progettazione e localizzazione di impianti di energia rinnovabile*" (Linee guida 4.4).

Il Piano, coerentemente con la visione dello sviluppo auto sostenibile fondato sulla valorizzazione delle risorse patrimoniali, orienta le sue azioni in campo energetico verso una valorizzazione dei potenziali mix energetici peculiari della regione.

Il PPTR evidenzia come sia tuttavia necessario orientare la produzione di energia e l'eventuale formazione di nuovi distretti energetici verso uno sviluppo compatibile con il territorio e con il paesaggio.

In tal senso la produzione energetica può essere intesa "come tema centrale di un processo di *riqualificazione della città, come occasione per convertire risorse nel miglioramento delle aree produttive, delle periferie, della campagna urbanizzata creando le giuste sinergie tra crescita del settore energetico, valorizzazione del paesaggi e salvaguardia dei suoi caratteri identitari.*" Dette sinergie possono essere il punto di partenza per la costruzione di intese tra comuni ed enti interessati.

Secondo quanto riportato nelle Linee guida, è quindi fondamentale predisporre anche una visione condivisa tra gli attori che partecipano al progetto, prevedendo:

- lo sviluppo di sinergie atte a orientare le trasformazioni verso standard elevati di qualità paesaggistica, per cui la realizzazione di un impianto da fonte rinnovabile è un'occasione volta alla riqualificazione di territori degradati e già investiti da forti processi di trasformazione;
- la concentrazione della produzione da impianti di grande taglia nelle aree industriali pianificate attraverso l'installazione degli aerogeneratori lungo i viali di accesso alle zone produttive, nelle aree di pertinenza dei lotti industriali, etc.;
- la promozione di strumenti di pianificazione intercomunali.

In particolare, è utile osservare che, per quanto riguarda le forme di partenariato e azionariato diffuso, "*nell'ambito dello sviluppo delle rinnovabili in Italia e in Europa si stanno sperimentando diversi schemi di partecipazione pubblico-privato, con tre obiettivi:*

- *coinvolgere attori locali nell'accesso ai ricavi e ai margini;*
- *valorizzare l'impatto occupazionale e l'impatto economico indiretto degli impianti, favorendo quindi uno sviluppo locale sostenibile;*

– *migliorare l'accettabilità degli impianti.*

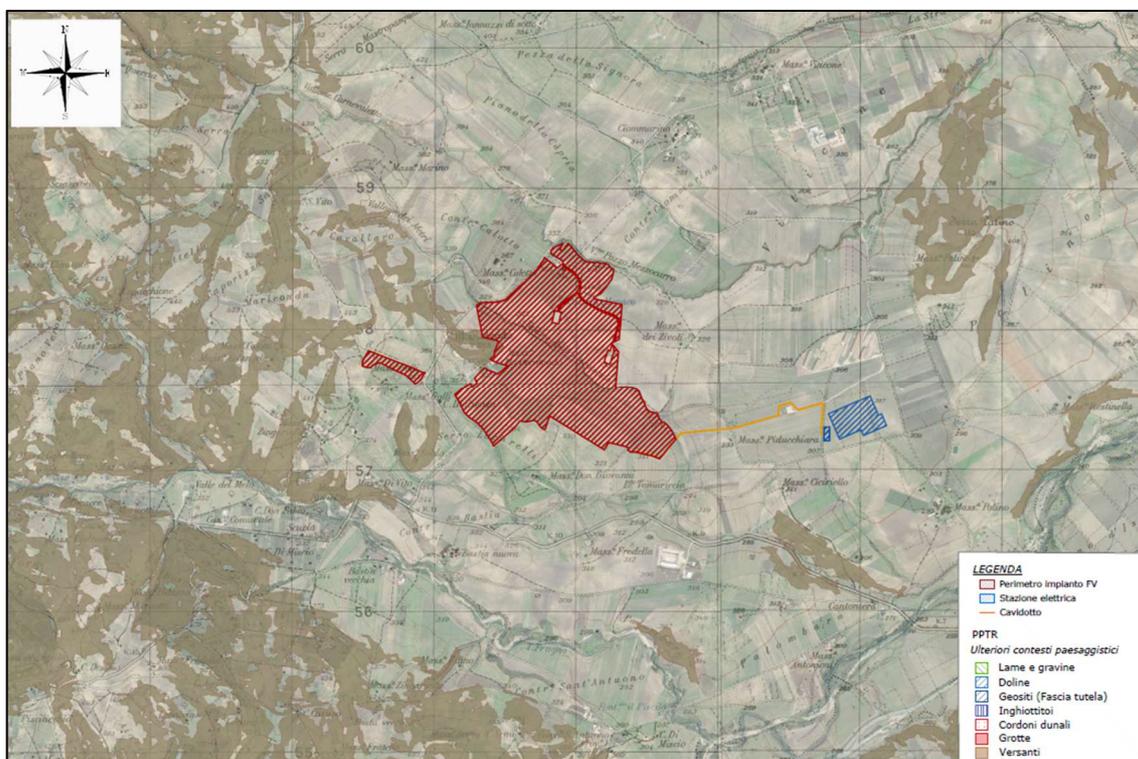
In aggiunta a quanto sopra, le suddette Linee guida:

- stabiliscono i criteri per la definizione delle aree idonee e delle aree sensibili alla localizzazione di nuovi impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili;
- costituiscono una guida alla progettazione di nuovi impianti definendo regole e principi di progettazione per un loro corretto inserimento paesistico.

Nei paragrafi che seguono è esaminata la compatibilità dell'intervento con il sistema di tutele paesaggistiche. Per un maggiore dettaglio si rimanda agli allegati REL003 "Analisi paesaggistica" e REL004 "Analisi degli elementi tutelati dal Piano Paesaggistico"

3.4.2.2 Coerenza dell'intervento con il sistema di tutele paesaggistiche

Struttura Idrogeomorfologica

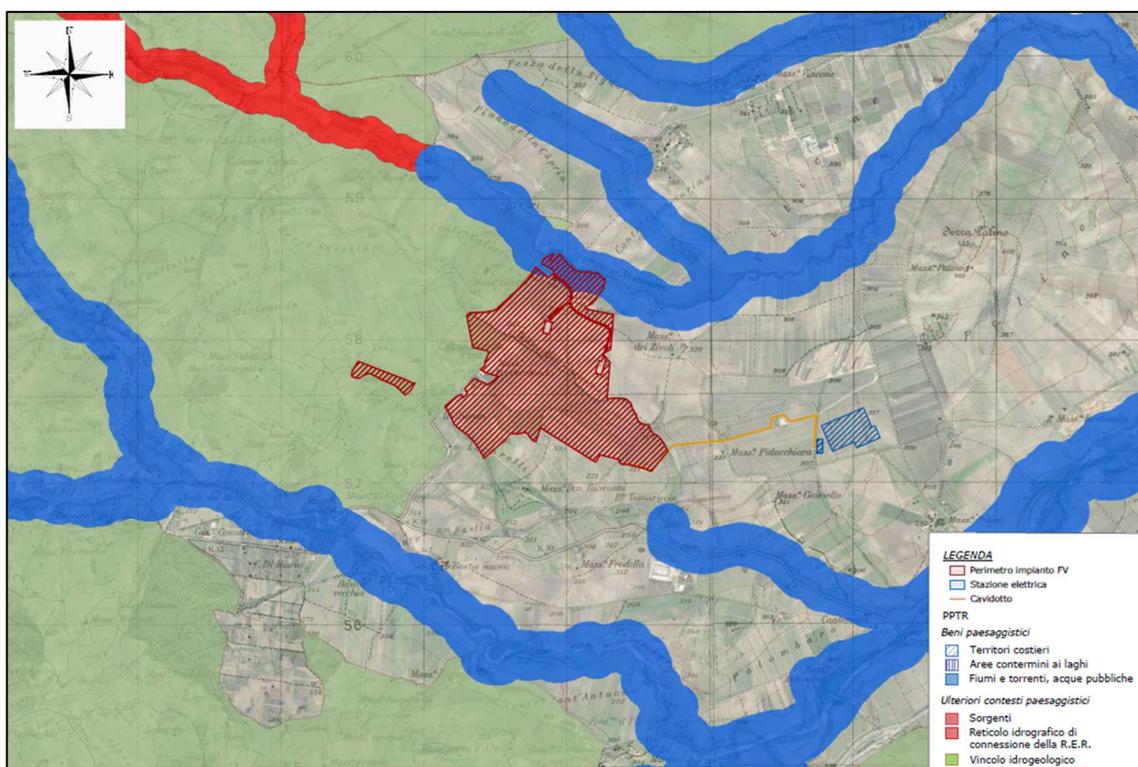


Dall'analisi delle tavole 6.1.1 del PPTR adottato risulta che l'area d'intervento è interessata, in parte, dalle seguenti **Componenti geomorfologiche**:

- UCP - Versanti (art. 53)
- UCP - Lame e gravine (art. 54)
- UCP - Doline
- UCP - Grotte (art. 55)
- UCP - Geositi (art. 56)
- UCP - Inghiottitoi (art. 56)
- UCP - Cordon dunali (art. 56)
- Nessuno

In ottemperanza a quanto prescritto dall'art. 53 co. 2 lett. a5) delle NTA del PPTR, che impedisce la realizzazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili nelle aree vincolate come UCP "Versanti", **su tali aree si è prevista esclusivamente la realizzazione di recinzioni e fasce verdi perimetrali, nel rispetto di quanto previsto al comma 3 dello stesso articolo.**

Si specifica, infatti, che l'area sottoposta al vincolo in oggetto riguarda una porzione molto ridotta sul perimetro occidentale del lotto 1 dell'impianto.



Dall'analisi della tavola 6.1.2 del PPTR adottato risulta che l'area d'intervento è interessata dalle seguenti **Componenti idrologiche**:

- BP - Territori costieri (art. 45)
- BP - Territori contermini ai laghi (art. 45)
- BP - Fiumi, torrenti, corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche (art. 46)
- UCP - Reticolo idrografico di connessione della R.E.R. (art. 47)
- UCP - Sorgenti (art. 48)
- UCP - Aree soggette a vincolo idrogeologico (art. 43, co. 5)
- Nessuno

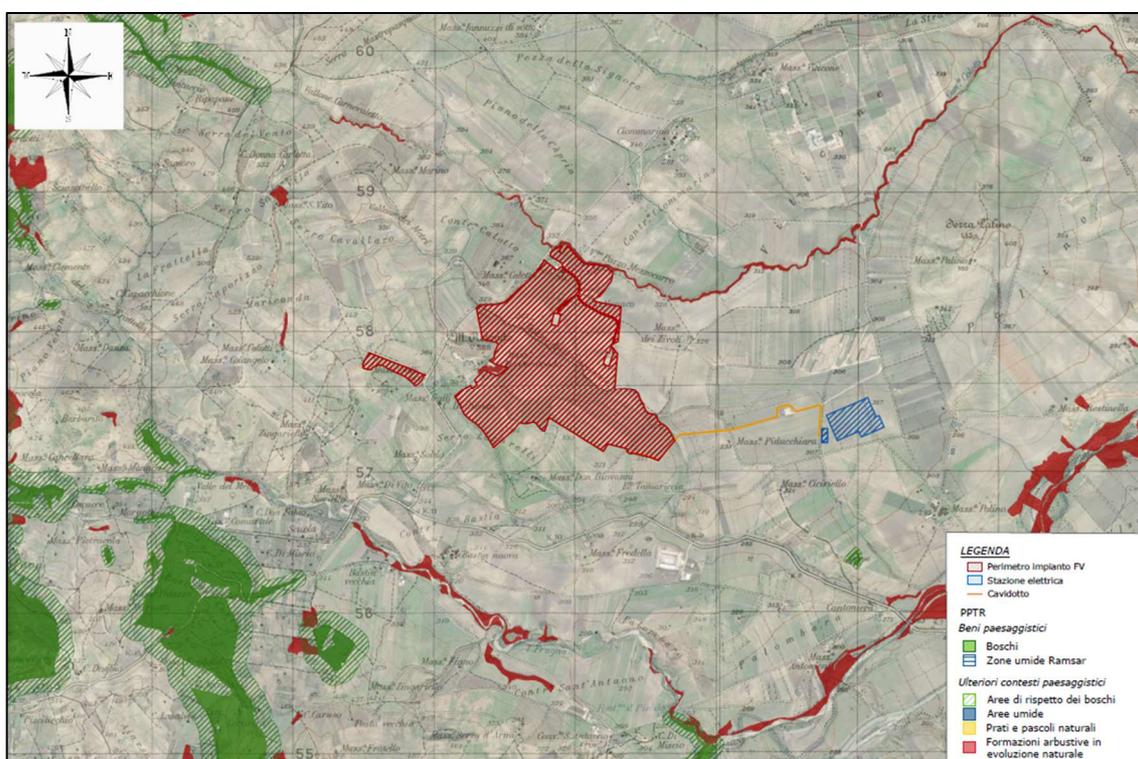
Al fine di ottemperare alle prescrizioni contenute nell'art. 46 delle NTA del PPTR, in particolar modo a quanto definito al comma 2 che impedisce la realizzazione di qualsiasi opera edilizia in corrispondenza delle aree tutelate come BP "Fiumi, torrenti e acque pubbliche", come descritto in precedenza per il vincolo UCP "Versanti", **su tali aree si è prevista esclusivamente la realizzazione di recinzioni alberature ulteriori rispetto a quelle da collocare tra le stringhe dell'impianto.**

Come nel caso precedente, anche con riferimento al presente vincolo, le aree tutelate occupano una porzione molto ridotta sul perimetro nord-orientale del lotto 1 dell'impianto.

Con riferimento agli indirizzi di cui all'articolo 43, si specifiche che, come definito al comma 5, per le aree sottoposte all'UCP "Vincolo idrogeologico, devono essere realizzati nel rispetto dell'assetto

paesaggistico, non compromettendo gli elementi storico-culturali e di naturalità esistenti, garantendo la permeabilità dei suoli. Vale la pena specificare che le sole aree soggette a vincolo idrogeologico sono quelle ricomprese nel lotto 2 dell'impianto. Nell'ambito di tale lotto è prevista la realizzazione di un sistema agrivoltaico per associazione di stringhe fotovoltaiche con colture erbacee. **Si ritiene che tale alternativa progettuale non comprometta né gli elementi storico-culturali né quelli di naturalità, in quanto non presenti, e garantisce la permeabilità del suolo in quanto si tratta, come detto, di un sistema agrivoltaico e non fotovoltaico in senso stretto.**

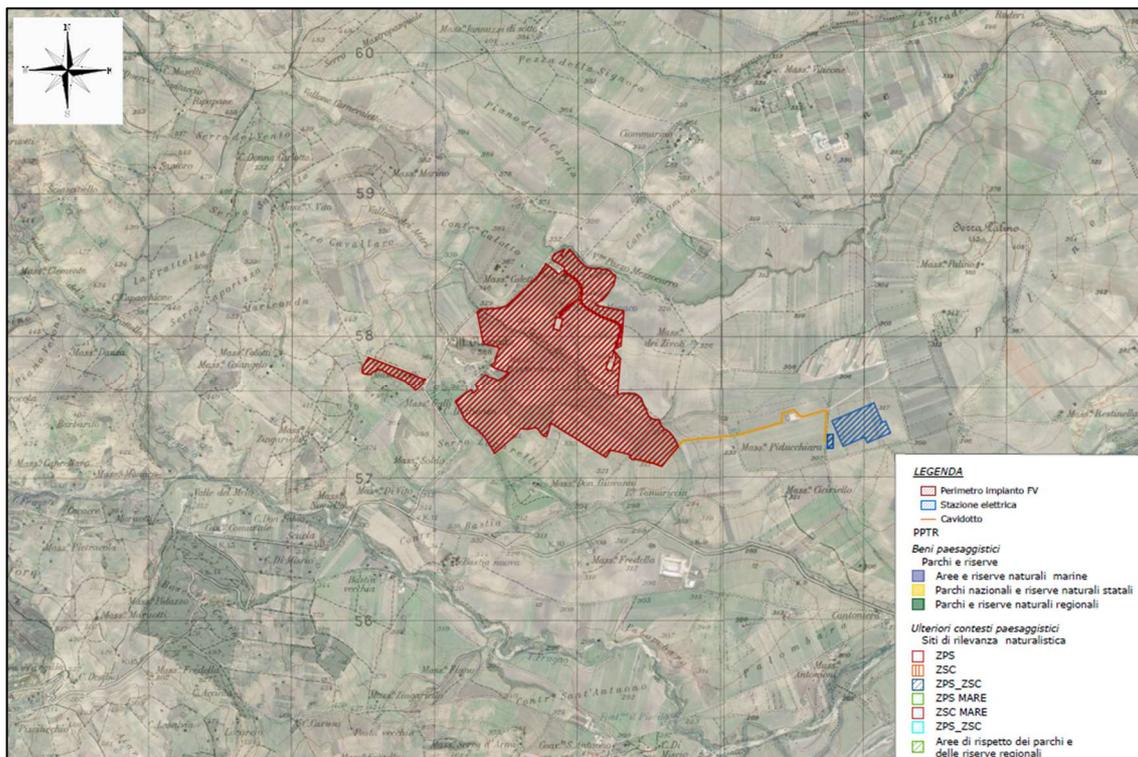
Struttura Ecosistemica – Ambientale



Dall'analisi della tavola 6.2.1 del PPTR adottato risulta che l'area d'intervento è interessata dalle seguenti **Componenti botanico-vegetazionali**:

- BP - Boschi (art. 62)
- BP - Zone umide Ramsar (art. 64)
- UCP - Aree umide (art. 65)
- UCP - Prati e pascoli naturali (art. 66)
- UCP - Formazioni arbustive in evoluzione naturale (art. 66)
- UCP - Aree di rispetto dei boschi (art. 63)
- Nessuno**

Non sono state evidenziate interferenze tra l'impianto di progetto e le componenti analizzate.

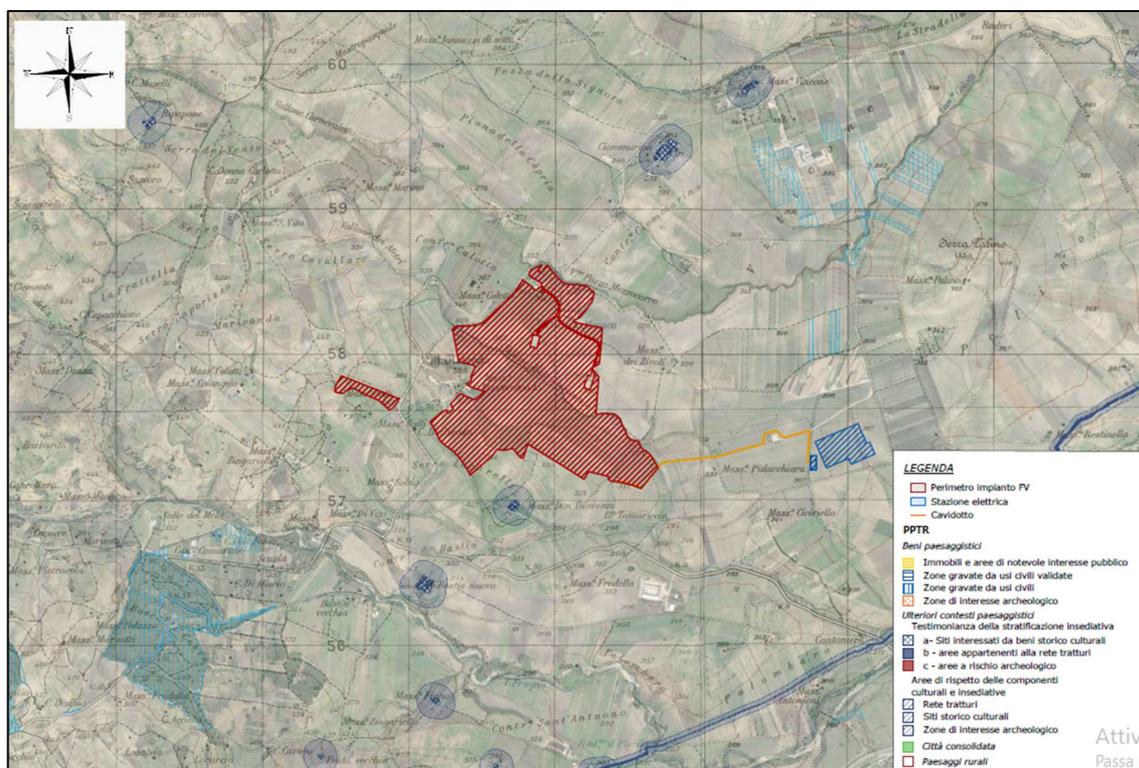


Dall'analisi della tavola 6.2.2 del PPTR adottato risulta che l'area d'intervento è interessata dalle seguenti **Componenti delle aree protette e dei siti naturalistici**:

- BP - Parchi e riserve (art. 71)
- UCP - Aree di rispetto dei parchi e delle riserve regionali (art. 72)
- UCP - Siti di rilevanza naturalistica (art. 73)
- Nessuno**

Non sono state evidenziate interferenze tra l'impianto di progetto e le componenti analizzate.

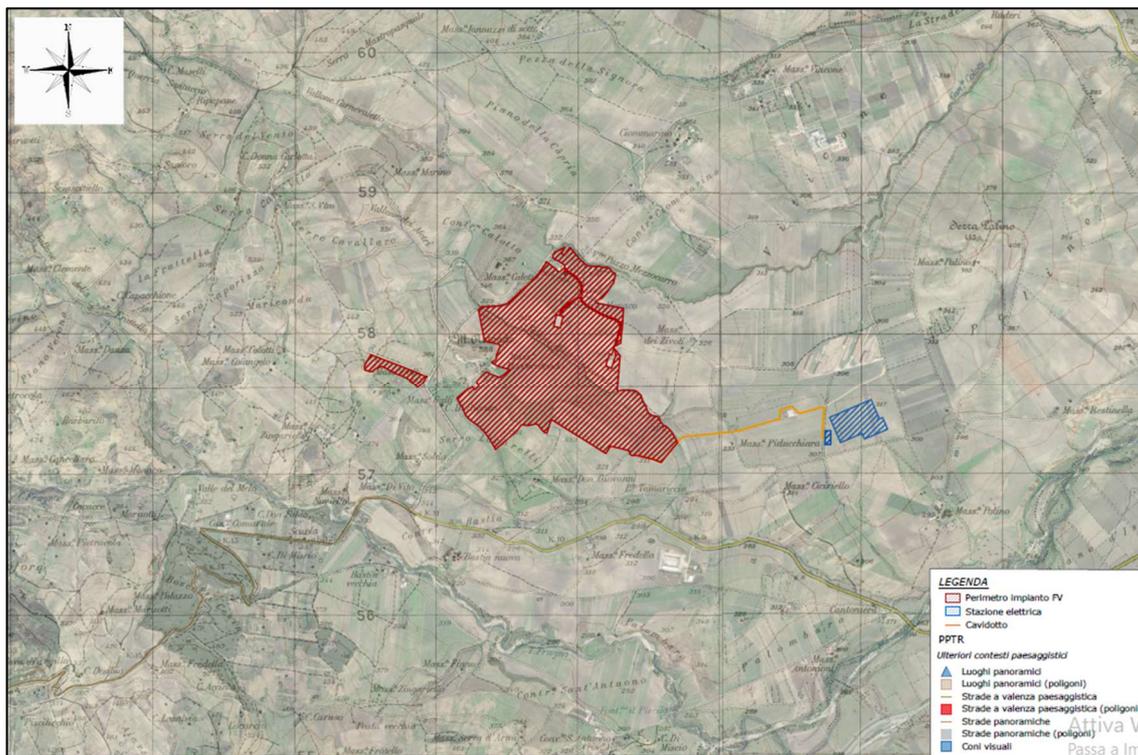
Struttura Antropica e Storico-Culturale



Dall'analisi della tavola 6.3.1 del PTTR adottato risulta che l'area d'intervento è interessata dalle seguenti **Componenti culturali e insediative**:

- BP - Zone gravate da usi civili
- BP - Immobili e aree di notevole interesse pubblico (art. 79)
- BP - Zone di interesse archeologico (art. 80)
- UCP - Città Consolidata
- UCP - Testimonianze della Stratificazione Insediativa: rete tratturi (art. 81)
- UCP - Testimonianze della Stratificazione Insediativa: siti storico-culturali (art. 81)
- UCP - Aree a rischio archeologico
- UCP - Area di rispetto delle componenti culturali e insediative: rete tratturi (art. 82)
- UCP - Area di rispetto delle componenti culturali e insediative: siti storico culturali (art. 82)
- UCP - Area di rispetto delle comp. culturali e insediative: zone di interesse archeol. (art. 82)
- UCP - Paesaggi rurali (art. 83)
- Nessuno**

Non sono state evidenziate interferenze tra l'impianto di progetto e le componenti analizzate.



Dall'analisi della tavola 6.3.2 del PTTR adottato risulta che l'area d'intervento è interessata dalle seguenti **Componenti dei valori percettivi**:

- UCP - Luoghi panoramici (art. 88)
- UCP - Luoghi panoramici poligonali (art. 88)
- UCP - Strade panoramiche (art. 88)
- UCP - Strade a valenza paesaggistica (art. 88)
- UCP - Strade a valenza paesaggistica poligonali (art. 88)
- UCP - Coni visuali (art. 88)
- Nessuno**

Non sono state evidenziate interferenze tra l'impianto di progetto e le componenti analizzate.

3.4.2.3 *Idoneità dell'area ai sensi del Regolamento Regionale n. 24/2010 e D. Lgs. 199/2021*

La verifica dell'idoneità dell'area viene di seguito effettuata ai sensi dell'art. 4, del R.R. n. 24/2010.

All'Allegato 2 del suddetto Regolamento Regionale vengono classificate le tipologie di impianti ai fini dell'individuazione dell'idoneità.

L'impianto in oggetto alla verifica è identificato con il codice F.7.

Impianto con moduli ubicati al suolo	≥200 kW	AUTORIZZAZIONE UNICA	F.7
--------------------------------------	---------	----------------------	-----

Come illustrato nell'immagine che segue, una porzione marginale del perimetro dell'impianto ricade in un'area sottoposta a tutela ai sensi del R.R. n 24/2010; nello specifico sussiste sovrapposizione dell'area di impianto con "Fiumi, torrenti, corsi d'acqua fino a 150 m".



- | | |
|--|--|
|  Area oggetto di verifica |  Territori costieri fino a 300 m. |
|  Zone Ramsar |  Territori contermini ai laghi fino a 300 m. |
|  Aree tampone |  Fiumi Torrenti e corsi d'acqua fino a 150 m. |
|  Nuclei naturali isolati |  Boschi con buffer di 100 m. |
|  Immobili e aree dichiarate di notevole interesse pubblico (art. 136 D.Lgs 42/04) |  Zone archeologiche con buffer di 100 m. |
|  Beni Culturali con 100 m. (parte II D.Lgs.42/04) |  Tratturi con buffer di 100 m. |

Il Regolamento, nell'Allegato 3 - "Elenco di aree e siti non idonei all'insediamento di specifiche tipologie di impianti da fonti rinnovabili (Punto 17 e Allegato 3, lettera F)", elenca le aree i siti in cui non è consentita la localizzazione delle specifiche tipologie di impianti da fonti energetiche rinnovabili indicate per ciascuna area e sito.

Fiumi, torrenti e corsi d'acqua fino a 150 m	I corsi d'acqua assumono importanza in quanto sono spesso gli unici luoghi in cui si concentrano elementi naturalità all'interno di territori altrimenti fortemente antropizzati. Essi infatti rompono la monotonia derivante dagli ordinamenti colturali in uso e costituiscono tratti fondamentali delle reti ecologiche.	La realizzazione di FER potrebbe compromettere i caratteri paesaggistici e ecologici, nonché la funzionalità dei corsi d'acqua quali corridoi di connessione che necessitano adeguata tutela e la cui integrità non è compatibile con la presenza di tali impianti.	F.3a; F.3b; F.4a; F.4b; F.5; F.6; F.7 B.3; B.4; B.5a, b, c, d; B.6; E.2b; E.2c; E.3a; E.3b; E.4. a, b, c, d; IG.1; IG.2; IG.3
--	---	---	---

Escludendo le superfici di cui sopra, ossia le aree interessate dalla sovrapposizione con il vincolo "Fiumi, torrenti, corsi d'acqua fino a 150 m" (indicate in verde acqua nell'immagine), l'area di impianto può essere considerata idonea all'installazione di impianti FER.

Secondo quanto analizzato e approfondito negli elaborati REL003 e REL004, l'impianto agrivoltaico di progetto è pienamente compatibile con il sistema di tutele paesaggistiche. Oltretutto, come meglio dettagliato negli elaborati a cui si rimanda, l'impianto può essere considerato idoneo "ope legis" ai sensi dell'art. 20 co. 8 lett. c quater) del D. Lgs. 199/2021 (cfr. figura successiva).

Tale assunzione rende possibile l'applicazione del principio sancito dal predetto Decreto secondo cui l'autorità competente in materia paesaggistica si esprime con parere obbligatorio non vincolante nei procedimenti di autorizzazione di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili su "aree idonee", ivi inclusi quelli per l'adozione del provvedimento di valutazione di impatto ambientale.

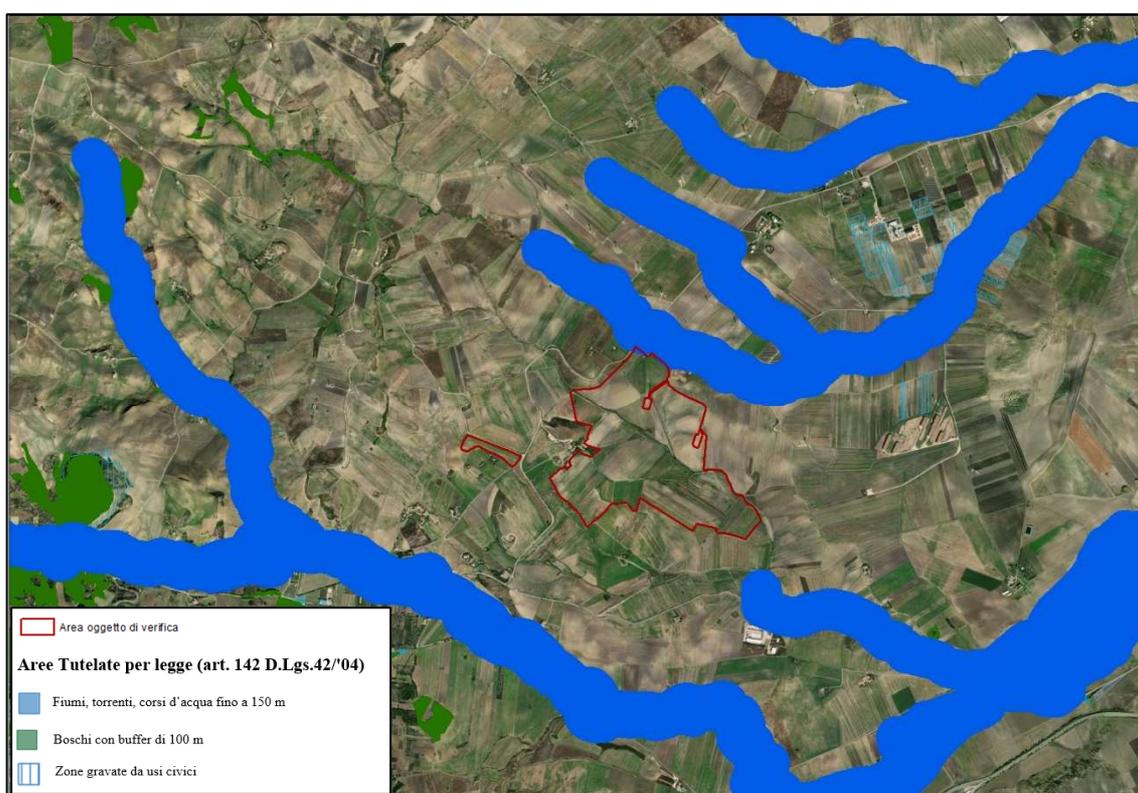


Figura 7 - Aree tutelate per legge - Art. 142 D.Lgs. 42/2004

3.4.3 PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.)

La Legge n. 183/1989 sulla difesa del suolo ha stabilito che il bacino idrografico, inteso come "il territorio dal quale le acque pluviali o di fusione delle nevi e dei ghiacciai, defluendo in superficie, si raccolgono in un determinato corso d'acqua direttamente o a mezzo di affluenti, nonché il territorio che può essere allagato dalle acque del medesimo corso d'acqua, ivi compresi i suoi rami terminali con le foci in mare ed il litorale marittimo prospiciente".

Strumento di gestione del bacino idrografico è il Piano di Bacino che si configura quale strumento di carattere "conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, difesa e valorizzazione del

suolo e alla corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato”.

Il Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) della Regione Puglia è stato adottato dal Consiglio Istituzionale dell’Autorità d’Ambito il 15 dicembre 2004; sono tuttora in fase di istruttoria le numerosissime proposte di modifica formulate da comuni, province e privati.

Il P.A.I. adottato dalla regione Puglia ha le seguenti finalità:

- la sistemazione, la conservazione ed il recupero del suolo nei bacini imbriferi, con interventi idrogeologici, idraulici, idraulico – forestali, idraulico – agrari compatibili con i criteri di recupero naturalistico;
- la difesa ed il consolidamento dei versanti e delle aree instabili, nonché la difesa degli abitati e delle infrastrutture contro i movimenti franosi ed altri fenomeni di dissesto;
- il riordino del vincolo idrogeologico;
- la difesa, la sistemazione e la regolazione dei corsi d’acqua;
- lo svolgimento funzionale dei servizi di pulizia idraulica, di piena, di pronto intervento idraulico, nonché di gestione degli impianti.

A tal fine il P.A.I. prevede la realizzazione dei seguenti interventi:

- la definizione del quadro del rischio idraulico ed idrogeologico in relazione ai fenomeni di dissesto evidenziati;
- l’adeguamento degli strumenti urbanistico – territoriali;
- l’apposizione di vincoli, l’indicazione di prescrizioni, l’erogazione di incentivi e l’individuazione delle destinazioni d’uso del suolo più idonee in relazione al diverso grado di rischio riscontrato ;
- l’individuazione di interventi finalizzati al recupero naturalistico ed ambientale, nonché alla tutela ed al recupero dei valori monumentali ed ambientali presenti;
- l’individuazione di interventi su infrastrutture e manufatti di ogni tipo, anche edilizi, che determinino rischi idrogeologici, anche con finalità di ri-localizzazione;
- la sistemazione dei versanti e delle aree instabili a protezione degli abitati e delle infrastrutture con modalità di intervento che privilegino la conservazione ed il recupero delle caratteristiche naturali del terreno;
- la difesa e la regolarizzazione dei corsi d’acqua, con specifica attenzione alla valorizzazione della naturalità dei bacini idrografici;
- il monitoraggio dello stato dei dissesti.

La determinazione più rilevante ai fini dell’uso del territorio è senza dubbio l’individuazione delle aree a pericolosità idraulica e a rischio di allagamento.

Il Piano definisce, inoltre, le aree caratterizzate da un significativo livello di pericolosità idraulica, in funzione del regime pluviometrico e delle caratteristiche morfologiche del territorio, sono le seguenti:

- **Aree a alta probabilità di inondazione.** Porzione di territorio soggette ad essere allagate con un tempo di ritorno (frequenza) inferiore a 30 anni;
- **Aree a media probabilità di inondazione.** Porzione di territorio soggette ad essere allagate con un tempo di ritorno (frequenza) compresa fra 30 anni e 200 anni;
- **Aree a bassa probabilità di inondazione.** Porzione di territorio soggette ad essere allagate con un tempo di ritorno (frequenza) compresa fra 200 anni e 500 anni.

Dall’analisi della cartografia tematica relativa al PAI, si riscontrano le seguenti interferenze:

- PG1 – Pericolosità geomorfologica media e moderata.

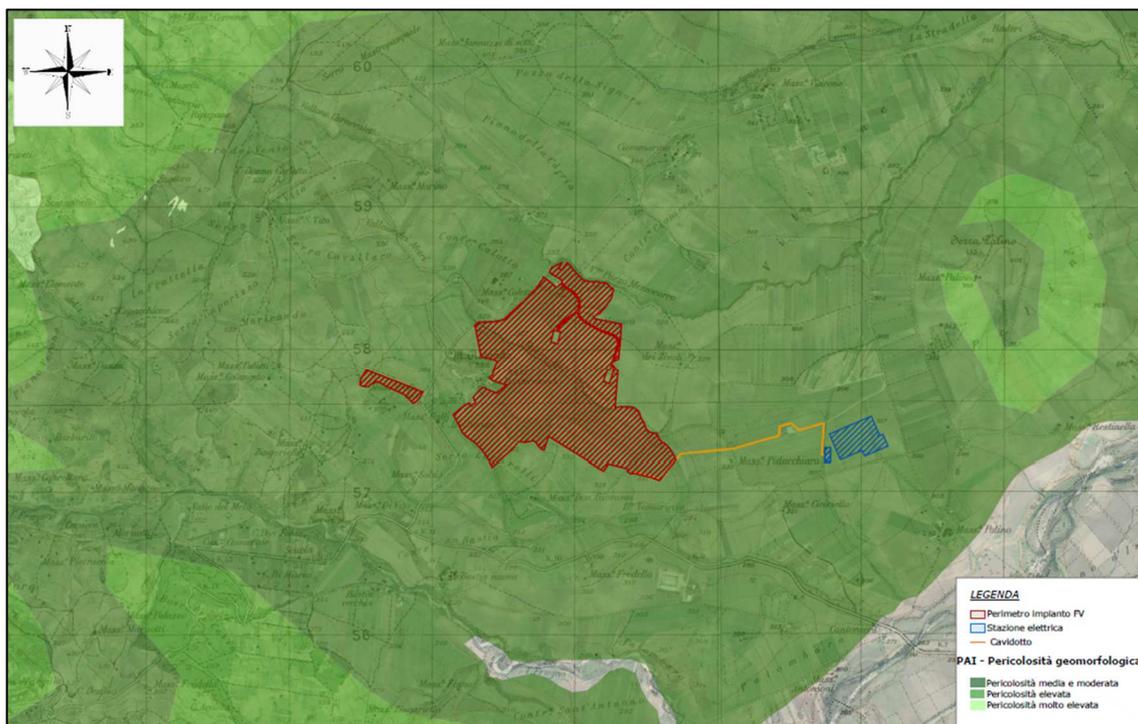


Figura 8 - P.A.I. Pericolosità geomorfologica

Dalla sovrapposizione dell'area di progetto con le aree a pericolosità geomorfologica PG1 è evidente che il vincolo interseca completamente l'area di intervento.

La realizzazione dell'intero intervento è, infatti, accompagnata da uno studio di compatibilità geomorfologica nel quale sono individuate le criticità sito-specifiche verificando la compatibilità dell'intervento con le condizioni di stabilità dell'area (cfr. elaborato REL006 "Relazione geologica").

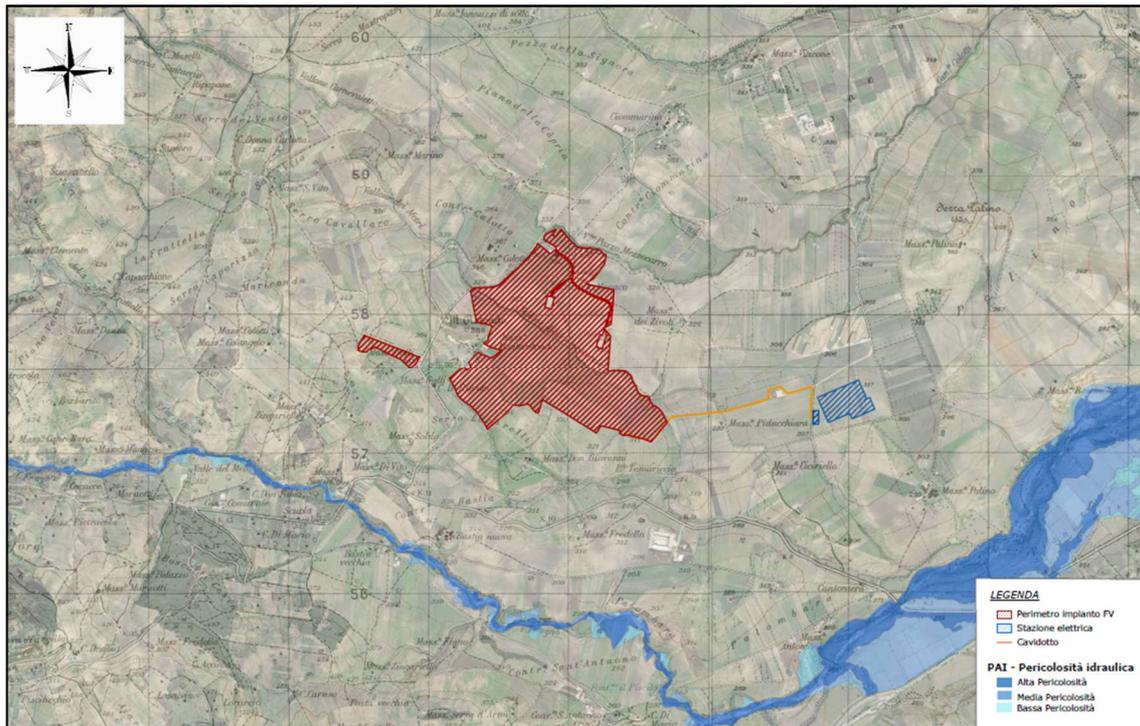


Figura 9 - P.A.I. Pericolosità idraulica

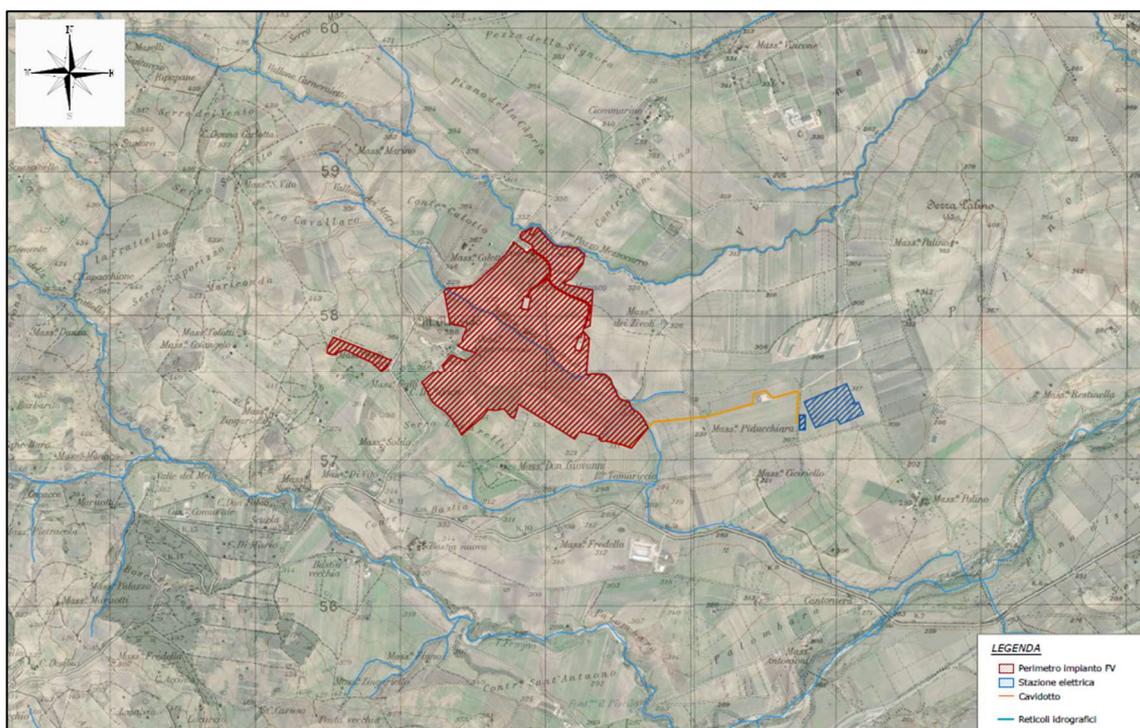


Figura 10-P.A.I. Reticoli Idrografici

Dalla sovrapposizione dell'area di progetto con le aree a pericolosità idraulica è evidente che il vincolo non interseca l'area di intervento, contrariamente l'area è attraversata da un reticolo idrografico.

Nell'ambito della presente progettazione, è stata approfondita la compatibilità dell'intervento di progetto con le condizioni idrauliche connesse alla presenza del reticolo interferente. Per una lettura dettagliata dell'argomento si rimanda all'elaborato REL008 "Relazione idraulica".

3.4.4 RETE NATURA 2000

Il Regolamento Regionale 24/2010 definisce non idonei alla realizzazione di impianti FER, i SIC, le ZPS (ex direttiva 92/43/CEE, direttiva 79/409/CEE e del DGR n. 1022 del 21/07/2005) e ZSC (designate con il DM 10 luglio 2015 e il DM 21 marzo 2018), oltre ad un'area buffer di almeno 200 m dagli stessi.

La Direttiva 79/409/CEE, cosiddetta "Direttiva Uccelli Selvatici" concernente la conservazione degli uccelli selvatici, stabilisce che gli Stati membri, compatibilmente con le loro esigenze economiche, mantengano in un adeguato livello di conservazione le popolazioni delle specie ornitiche. In particolare, per le specie elencate nell'Allegato I sono previste misure speciali di conservazione, per quanto riguarda l'habitat, al fine di garantirne la sopravvivenza e la riproduzione nella loro area di distribuzione. L'art. 4, infine, disciplina la designazione di Zone di Protezione Speciale (ZPS) da parte degli Stati Membri, ovvero dei territori più idonei, in numero e in superficie, alla conservazione delle suddette specie.

Complementare alla "Direttiva Uccelli Selvatici" è la Direttiva 92/43/CEE, cosiddetta "Direttiva Habitat" relativa alla conservazione degli habitat naturali e semi naturali e della flora e della fauna. Tale direttiva, adottata nello stesso anno del vertice di Rio de Janeiro sull'ambiente e lo sviluppo, rappresenta il principale atto legislativo comunitario a favore della conservazione della biodiversità sul territorio europeo.

La direttiva, infatti, disciplina le procedure per la realizzazione del progetto di rete Natura 2000, i cui aspetti innovativi sono la definizione e la realizzazione di strategie comuni per la tutela dei Siti costituenti la rete (ossia i pSIC e le ZPS). Inoltre, agli articoli 6 e 7 stabilisce che qualsiasi piano o progetto, che possa avere incidenze sui Siti Natura 2000, sia sottoposto ad opportuna Valutazione delle possibili Incidenze rispetto agli obiettivi di conservazione del sito.

Lo stato italiano ha recepito la "Direttiva Habitat" con il D.P.R. n. 357 del 08.09.1997. In seguito a tale atto le Regioni hanno designato le Zone di Protezione Speciale e hanno proposto come Siti di Importanza Comunitaria i siti individuati nel loro territorio sulla scorta degli Allegati A e B dello stesso D.P.R.

La Rete Natura 2000 nella Regione Puglia è costituita da Siti di Importanza Comunitaria (SIC), previsti dalla "Direttiva Habitat", da Zone Speciali di Conservazione (ZSC), previste dalla stessa Direttiva ed istituite con Decreto del Ministero dell'Ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare 10 luglio 2015, nonché da Zone di Protezione Speciale (ZPS), previste dalla "Direttiva Uccelli" (Direttiva 79/409/CEE sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE).

Per i SIC non dotati di un Piano di Gestione si è reso necessario provvedere alla redazione di Misure di conservazione, pertanto con D.G.R. n. 262 del 08.03.2016 la Giunta Regionale ha adottato lo schema di Regolamento recante "Misure di Conservazione ai sensi delle Direttive Comunitarie 2009/147 e 92/43 e del D.P.R. 357/97 per i SIC e le ZSC". Con la stessa delibera, la Giunta ha disposto la pubblicazione sul presente sito del database delle osservazioni pervenute durante il processo partecipato per la redazione delle misure di conservazione.

Con R.R. n. 6 del 10.05.2016 la giunta regionale ha emanato il Regolamento recante Misure di Conservazione ai sensi delle Direttive Comunitarie 2009/147 e 92/43 e del D.P.R. 357/97 per i Siti di Importanza Comunitaria (SIC).

Lo schema di regolamento è stato aggiornato con D.G.R. n.646 del 02.05.2017 recante “Approvazione definitiva dello schema di Regolamento ai sensi dell’art. 44, co. 2, dello Statuto regionale così come modificato dall’art. 3, co. 1, lett. b, della L.R. n. 44/2014” così come è stato aggiornato il Regolamento per mezzo del R.R. n. 12 del 10 maggio 2017 e relativo allegato contenente gli Obiettivi di conservazione per i siti della Rete Natura 2000 della Regione Puglia.

La tutela dei siti della rete Natura 2000 è assicurata mediante l’applicazione del citato D.P.R. n. 357 del 08.09.1997, il quale, al comma 3 dell’art. 5 prevede che *“i proponenti di interventi non direttamente connessi e necessari al mantenimento in uno stato di conservazione soddisfacente delle specie e degli habitat presenti nel sito, ma che possono avere incidenze significative sul sito stesso, singolarmente o congiuntamente ad altri interventi, presentano, ai fini della valutazione di incidenza, uno studio volto ad individuare e valutare, secondo gli indirizzi espressi nell’allegato G, i principali effetti che detti interventi possono avere sul proposto sito di importanza comunitaria, sul sito di importanza comunitaria o sulla zona speciale di conservazione, tenuto conto degli obiettivi di conservazione dei medesimi”*.

Contestualmente alle zone di protezione dettate dallo strumento Rete Natura 2000, vengono individuate le aree di una certa importanza per l’avifauna, le cosiddette IBA (Important Birds Areas). Le IBA sono aree che rivestono un ruolo fondamentale per gli uccelli selvatici e dunque uno strumento essenziale per conoscerli e proteggerli.

Le aree di importanza avifaunistica, definite a livello internazionale come Important Bird Areas IBA 2000, presenti in Puglia sono di seguito riportate:

Denominazione Sito	Provincia
Monti della Daunia	Foggia
Isole Tremiti	Foggia
Promontorio del Gargano	Foggia
Laghi di Lesina e Varano	Foggia
Zone Umide del Golfo di Manfredonia	Foggia
Le Murge	Bari
Isola di Sant’Andrea	Lecce
Gravine	Taranto
Le Cesine	Lecce
Capo d’Otranto	Lecce

Per quanto riguarda l’area di intervento non si individuano interferenze (dirette o buffer) con siti ricompresi nella Rete Natura . In particolare, il punto più esterno dell’impianto dista poco più di 4 km dal più vicino sito ricompreso nelle aree tutelate.

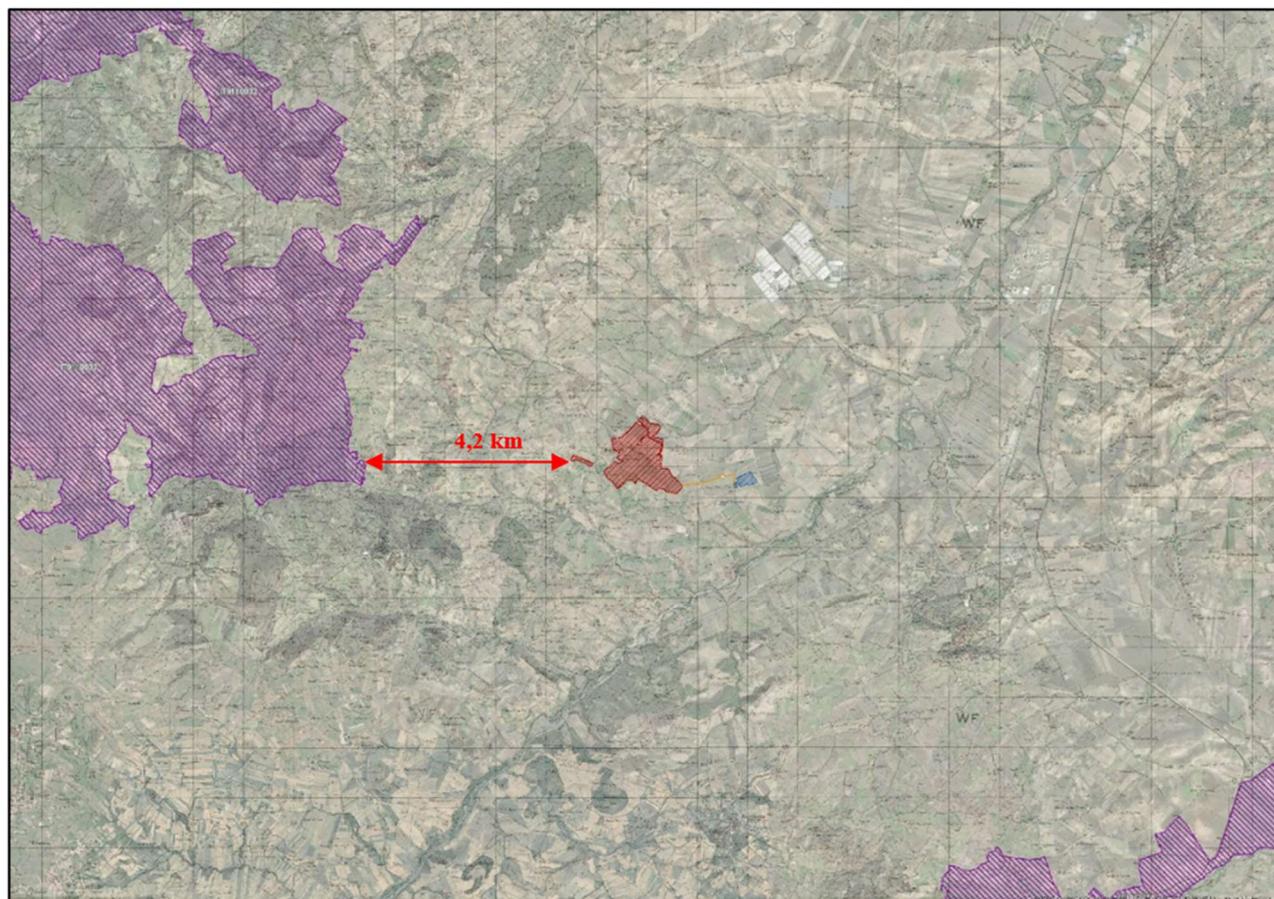


Figura 11 - Rete Natura 2000

3.4.5 AREE PROTETTE

La classificazione delle aree naturali protette è stata definita dalla legge 394/91, che ha istituito l'Elenco ufficiale delle aree protette – adeguato col 6° Aggiornamento Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette (approvato con Delibera della Conferenza Stato-Regioni del 17 dicembre 2009 e pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 125 del 31.05.2010).

L'Elenco Ufficiale delle Aree Protette (EUAP) è un elenco stilato, e periodicamente aggiornato, dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio – Direzione per la Conservazione della Natura, che raccoglie tutte le aree naturali protette, marine e terrestri, ufficialmente riconosciute.

Nell'EUAP vengono iscritte tutte le aree che rispondono ai seguenti criteri, stabiliti dal Comitato Nazionale per le Aree Naturali Protette il 1 dicembre 1993:

- Esistenza di un provvedimento istitutivo formale (legge statale o regionale, provvedimento emesso da altro ente pubblico, atto contrattuale tra proprietario dell'area ed ente che la gestisce con finalità di salvaguardia dell'ambiente.) che disciplini la sua gestione e gli interventi ammissibili;
- Esistenza di una perimetrazione, documentata cartograficamente;
- Documentato valore naturalistico dell'area;
- Coerenza con le norme di salvaguardia previste dalla legge 394/91 (p.es. divieto di attività venatoria nell'area);
- Garanzie di gestione dell'area da parte di Enti, Consorzi o altri soggetti giuridici, pubblici o privati;
- Esistenza di un bilancio o provvedimento di finanziamento.

Le aree protette, nazionali e regionali, rispettivamente definite dall'ex L.394/97 e dalla ex L.R. 19/97, risultano essere così classificate:

1. **Parchi nazionali:** sono costituiti da aree terrestri, marine, fluviali, o lacustri che contengano uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici, una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche, di interesse nazionale od internazionale per valori naturalistici, scientifici, culturali, estetici, educativi e ricreativi tali da giustificare l'intervento dello Stato per la loro conservazione. In Puglia sono presenti due parchi nazionali;
2. **Parchi regionali:** sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacustri ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore ambientale e naturalistico, che costituiscano, nell'ambito di una o più regioni adiacenti, un sistema omogeneo, individuato dagli assetti naturalistici dei luoghi, dai valori paesaggistici e artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali. In Puglia sono presenti quattro parchi regionali;
3. **Riserve naturali statali e regionali:** sono costituite da aree terrestri, fluviali, lacustri o marine che contengano una o più specie naturalisticamente rilevanti della fauna e della flora, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per la diversità biologica o per la conservazione delle risorse genetiche. In Puglia sono presenti 16 riserve statali e 4 riserve regionali;
4. **Zone umide:** sono costituite da paludi, aree acquitrinose, torbiere oppure zone di acque naturali od artificiali, comprese zone di acqua marina la cui profondità non superi i sei metri (quando c'è bassa marea) che, per le loro caratteristiche, possano essere considerate di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar. In Puglia è presente una zona umida;
5. **Aree marine protette:** sono costituite da tratti di mare, costieri e non, in cui le attività umane sono parzialmente o totalmente limitate. La tipologia di queste aree varia in base ai vincoli di protezione. In Puglia sono presenti 3 aree marine protette;
6. **Altre aree protette:** sono aree che non rientrano nelle precedenti classificazioni. Ad esempio parchi suburbani, oasi delle associazioni ambientaliste, ecc. Possono essere a gestione pubblica o privata, con atti contrattuali quali concessioni o forme equivalenti. In Puglia è presente un'area protetta rientrante in questa tipologia.

Alcune delle aree protette così come disciplinate dalla L.R. 19/97 nella regione Puglia sono attualmente in fase di approvazione.

Risultano non idonee alla installazione di impianti FER non solo le aree protette, ma anche la zona buffer di 200 m intorno a ciascuna di esse.

L'area oggetto di intervento non ricade in aree protette nazionali né regionali né in loro zone buffer, né vi è la presenza di oasi di protezione così come definite dalla ex L.R. 27/98.

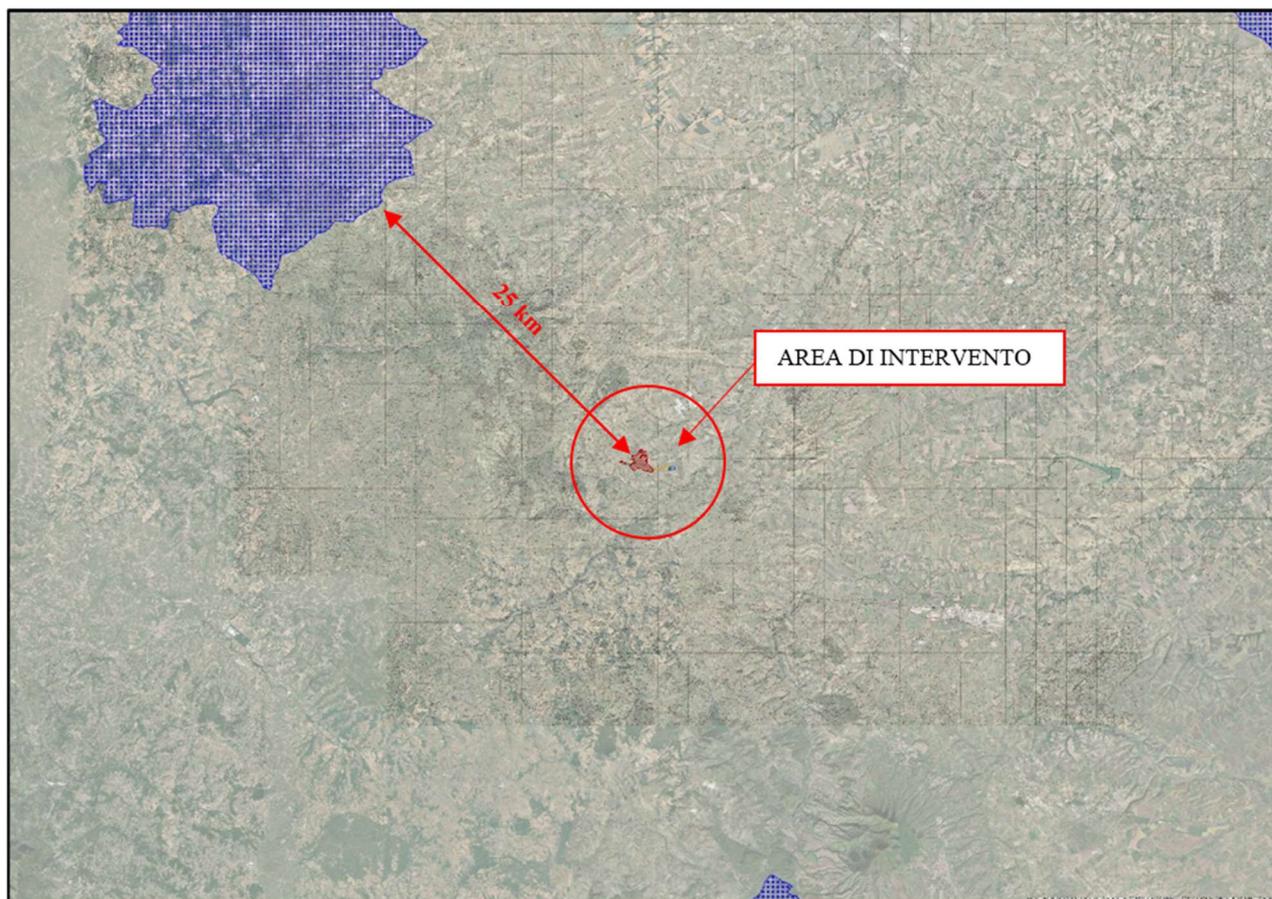


Figura 12 – Aree di importanza faunistica - I.B.A.

Anche con riferimento alle zone I.B.A. non risultano interferenze con le opere in oggetto, infatti, il sito più vicino è posto ad una distanza di circa 25 km.

3.4.6 PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE – Aggiornamento 2015-2021 (P.T.A.)

Il Piano di Tutela delle Acque - Aggiornamento 2015-2021, è stato recentemente emendato rispetto a quello già approvato con D.C.R. n. 230 del 2009.

Essendo uno strumento di programmazione regionale dinamico il Piano è stato aggiornato, in attuazione all'art. 121 del D. Lgs. 152/2006, sia per tener conto delle innovazioni normative di cui si è detto nel paragrafo precedente, sia per l'accrescimento delle conoscenze acquisite in questi anni attraverso le attività di monitoraggio, le cui risultanze consentono un aggiornamento degli scenari di piano e delle misure in cui il Piano si articola, al fine di consentire il conseguimento degli obiettivi ambientali.

La fase di aggiornamento, partendo da studi sviluppati in ambito regionale inerenti all'identificazione e caratterizzazione dei corpi idrici superficiali e sotterranei, ha riguardato principalmente l'analisi delle pressioni e degli impatti generati dalle attività antropiche insistenti sui corpi idrici regionali, responsabili del peggioramento del loro stato tale da pregiudicare il raggiungimento degli obiettivi ambientali fissati dalla Direttiva 2000/60/CE.

I risultati delle analisi delle pressioni, degli impatti da esse generati e del loro livello di significatività, individuati sulla base degli esiti dei monitoraggi ambientali condotti, hanno fornito il nuovo quadro

conoscitivo di riferimento impiegato per il riesame ed aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque regionale.

Il Piano di Tutela delle Acque, come indicato dall'art.121 comma 4 del D. Lgs.152/2006, comprende:

- a) i risultati dell'attività conoscitiva;
- b) l'individuazione degli obiettivi di qualità ambientale e per specifica destinazione;
- c) l'elenco dei corpi idrici a specifica destinazione e delle aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento;
- d) le misure di tutela qualitative e quantitative tra loro integrate e coordinate per bacino idrografico;**
- e) l'indicazione della cadenza temporale degli interventi e delle relative priorità;
- f) il programma di verifica dell'efficacia degli interventi previsti;
- g) gli interventi di bonifica dei corpi idrici;
- g-bis) i dati in possesso delle autorità e agenzie competenti relativi ai programmi di monitoraggio dei corpi idrici regionali e delle acque potabili dei comuni interessati, rilevati, periodicamente aggiornati e pubblicati in modo da renderli disponibili per i cittadini;
- h) l'analisi economica e le misure concernenti il recupero dei costi dei servizi idrici, al fine di dare attuazione alle disposizioni di cui all'Allegato 10 e all'art. 119 del D.Lgs. 152/2006;
- i) l'indicazione delle risorse finanziarie previste dalla legislazione vigente.

Il primo aggiornamento del Piano di Tutela e tutti i successivi aggiornamenti includono, ai sensi dell'All.4, Parte B punto b) del D.Lgs.152/2006:

- a) la sintesi di eventuali modifiche o aggiornamenti della precedente versione del Piano di Tutela delle Acque, incluso una sintesi delle revisioni da effettuare;
- b) la valutazione dei progressi effettuati verso il raggiungimento degli obiettivi ambientali, con la rappresentazione cartografica dei risultati del monitoraggio nonché la motivazione per il mancato raggiungimento degli obiettivi ambientali;
- c) la sintesi e illustrazione delle misure previste nella precedente versione del Piano non realizzate;
- d) la sintesi di eventuali misure supplementari adottate successivamente alla data di pubblicazione della precedente versione del Piano.

Le misure di tutela qualitative e quantitative per bacino idrografico interessano:

- I corpi idrici sotterranei
- I Corpi idrici superficiali.

Il sito di interesse non interferisce con corpi idrici superficiali.

Con riferimento ai corpi idrici sotterranei, l'area di progetto non interessa nessuna delle fattispecie tutelate e segnatamente: non rientra in nessuna delle "Zone di Protezione Speciale Idrogeologica";

- **non ricade in "Area di tutela quali-quantitativa";**
- **non è in "Aree interessate dalla contaminazione salina";**
- **non ricade in "Aree di tutela quantitativa".**

Si può, quindi concludere che l'intervento è compatibile con le prescrizioni del PTA.

Per una analisi approfondita dell'argomento si rimanda all'elaborato REL005 "Relazione di compatibilità al PTA"

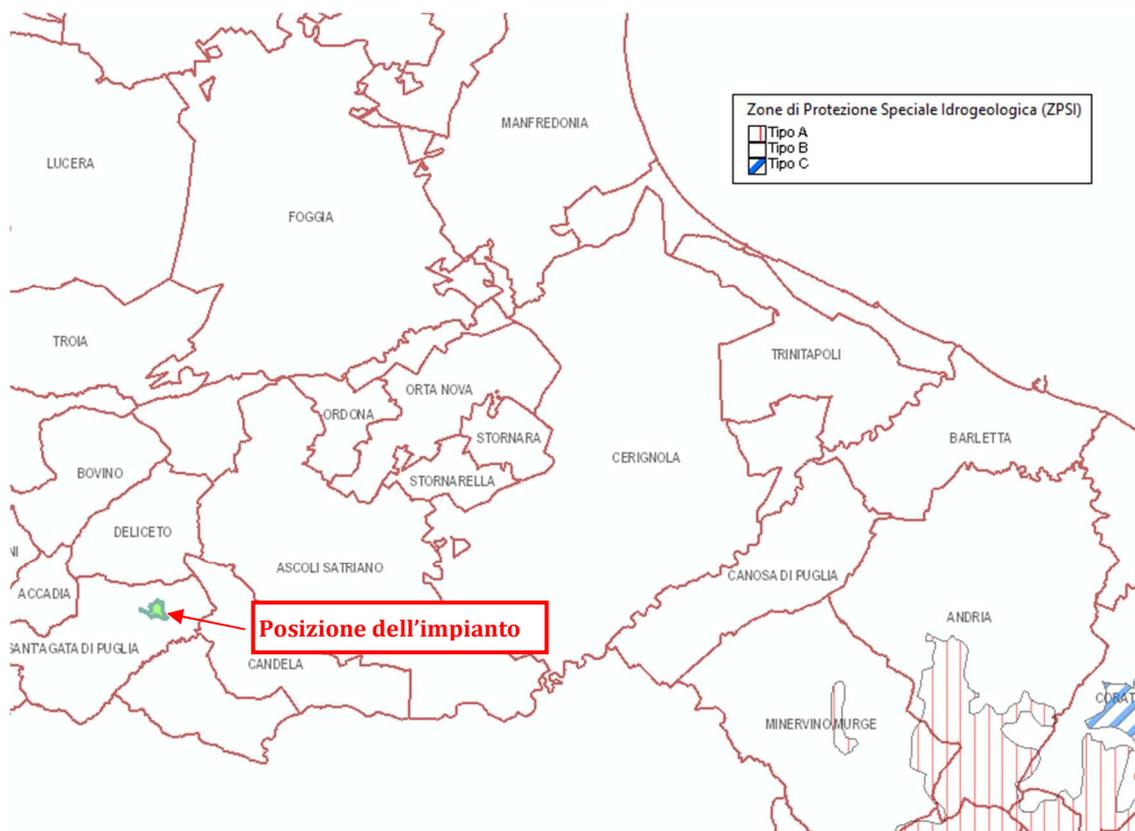


Figura 13: Individuazione delle "Zone di protezione speciale idrogeologica" (Fonte: PTA - WebGIS www.sit.puglia.it).

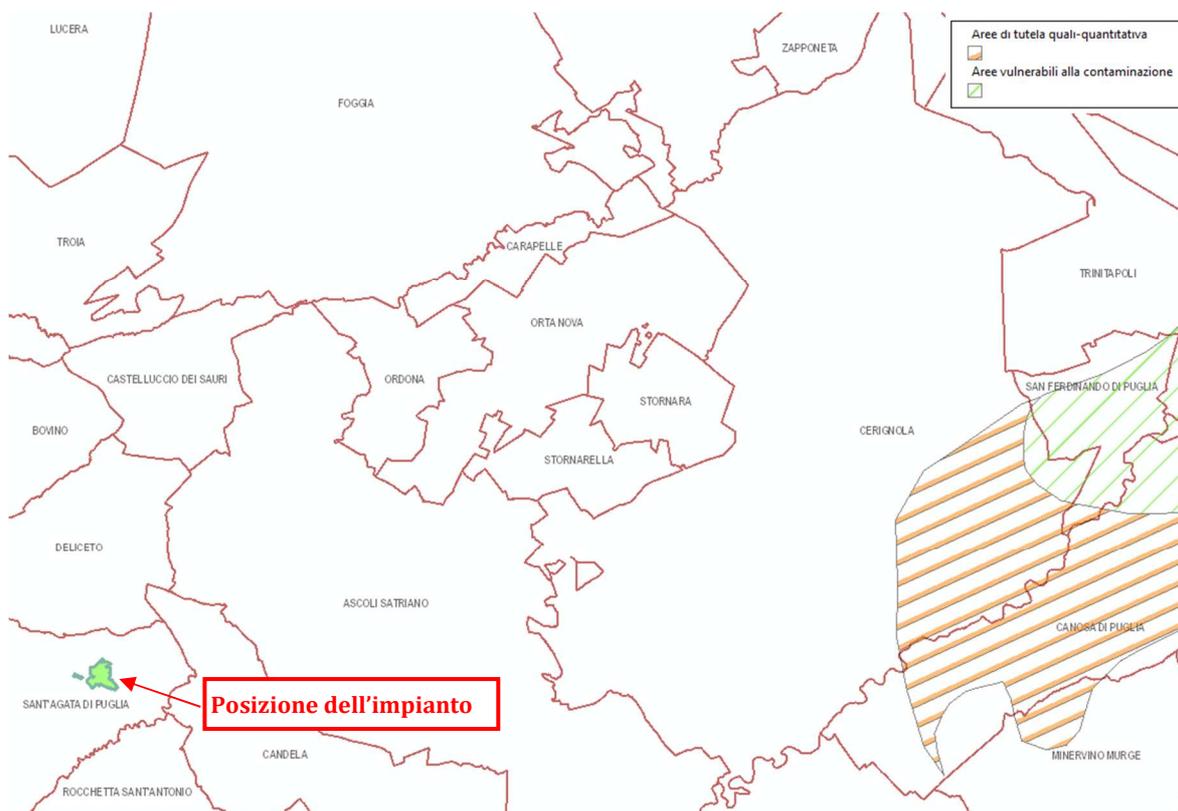


Figura 14: Individuazione delle “Aree di vincolo d’uso degli acquiferi” (Fonte: PTA - WebGIS www.sit.puglia.it).

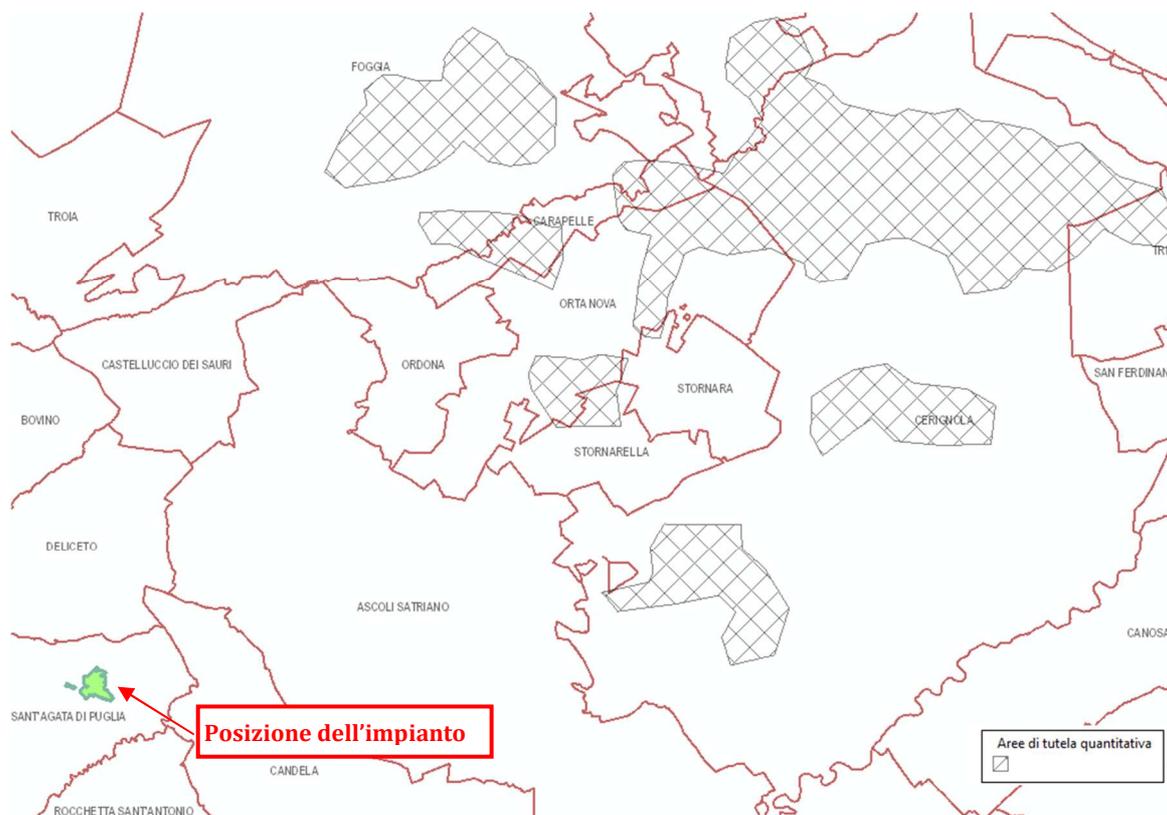


Figura 15: Aree di vincolo d’uso degli acquiferi (Fonte: PTA - WebGIS www.sit.puglia.it).

3.4.7 ALTRI VINCOLI DEFINITI DAL REGOLAMENTO REGIONALE N. 24 2010

L’area di intervento non interferisce con:

- Siti Unesco;
- Vicinanza a segnalazioni della carta dei beni, con un’area di buffer di 100 metri nell’area interessata dalla realizzazione dell’impianto.

Per quanto riguarda le aree agricole interessate da produzioni agro-alimentari di qualità (I.G.T.; D.O.C.G), il territorio di realizzazione dell’impianto ricade in area di produzione vini IGT Daunia, come individuata nelle mappe del SIT Puglia ma **le particelle interessate dagli interventi hanno destinazione d’uso diversa da “vigneto”**.

3.5 PIANIFICAZIONE LOCALE

3.5.1 PIANO REGOLATORE GENERALE (P.R.G.) DEL COMUNE DI SANT’AGATA DI PUGLIA

Lo strumento urbanistico vigente nel comune di Sant’Agata di Puglia è il P.R.G, approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 20/1993, di cui si riporta uno stralcio relativo alla cartografia di piano.

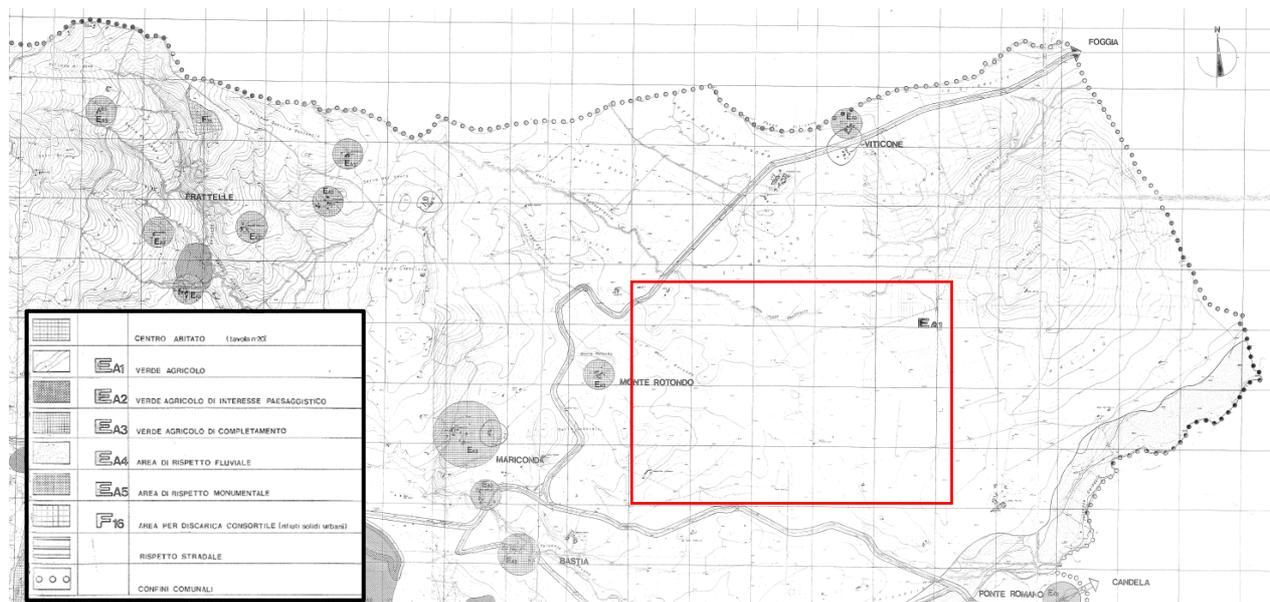


Figura 16 - Stralcio zonizzazione P.R.G.

L'area oggetto di intervento ricade nella seguente zona omogenea individuata nel Piano Regolatore Generale: "EA1 Verde Agricolo".

Come meglio dettagliato nell'elaborato REL039 "Studio di inserimento urbanistico", la realizzazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili non rientra, tra gli interventi consentiti, pertanto, l'approvazione dell'eventuale progetto, richiederebbe l'attivazione della procedura di variante allo strumento urbanistico vigente. Tuttavia, dovendo scontare la procedura di Autorizzazione Unica, ai sensi dell'art. 12 del D. Lgs. 387/2003, la variante urbanistica è inglobata all'interno del procedimento suddetto. Infatti, il comma 3 del suddetto articolo recita: "La costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale e riattivazione, come definiti dalla normativa vigente, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi, ivi inclusi gli interventi, anche consistenti in demolizione di manufatti o in interventi di ripristino ambientale, occorrenti per la riqualificazione delle aree di insediamento degli impianti, sono soggetti ad una autorizzazione unica, rilasciata dalla regione o dalle province delegate dalla regione, ovvero, per impianti con potenza termica installata pari o superiore ai 300 MW, dal Ministero dello sviluppo economico, nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico-artistico, che costituisce, ove occorra, variante allo strumento urbanistico".

4 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

4.1 LOCALIZZAZIONE DEL SITO

Rispetto all'areale che contiene le tre ubicazioni proposte, gli abitati più vicini sono:

- Comune di Deliceto (FG) 7 km a nord;
- Comune di Candela (FG) 5 km a sud-est;
- Comune di Rocchetta Sant'Antonio (FG) 8 km a sud;
- Comune di Accadia (FG) 11 km a nord-ovest.

La distanza dalla costa adriatica è di circa 50 km in direzione est.

4.2 INTERVENTI E FASI DI PROGETTO

Nel presente paragrafo, in ottemperanza alle previsioni di cui al punto 2.3.2 delle Linee Guida SNPA, si riporta la descrizione dell'ipotesi progettuale più efficace sviluppata a seguito dell'analisi delle alternative riportata nel capitolo 7.

L'impianto agrivoltaico a terra denominato "SANT'AGATA DI PUGLIA-S2S" ha una potenza nominale in DC di **59,347 MWp**, a cui corrisponde una potenza massima in immissione in AC di **55,968 MW**, come da preventivo STMG di Terna codice pratica 202202436, con un Sistema di Accumulo integrato da **17,1 MW** di potenza e **70 MWh** di Capacità, ripartito in due lotti di terreno agricolo:

Lotto	Comune	Località	Area (ha)	Potenza nominale (kWp)	Latitudine	Longitudine	Altitudine media (m)
1	Sant'Agata di Puglia (FG)	Monte Rotondo	126,5758	57.512,64	41,169444	15,437778	325
2	Sant'Agata di Puglia (FG)	Monte Rotondo	3,6492	1.834,80	41,168611	15,425	387
		TOTALE	130,225	59.347,44			

L'impianto in oggetto, realizzato in area agricola può essere definito "agrivoltaico" in quanto si tratta di un impianto fotovoltaico che adotta soluzioni volte a preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione, e rispetta i requisiti minimi **A, B e D2** introdotti dalla Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici alla Parte II art. 2.2, 2.3 e 2.4, pubblicati dal MITE nel giugno 2022.

Ulteriori dettagli sulla consistenza delle installazioni previste sono deducibili dalla Tabella 10 di pagina 85.

Com'è noto, un impianto agrivoltaico è costituito da due componenti principali, la componente tecnologia e quella agricola. Nel seguito sono descritti le caratteristiche principali di entrambe le componenti u cui dettagli sono contenuti nelle relazioni tecniche specialistiche.

La descrizione del progetto contenuta nel seguito è finalizzata alla conoscenza esaustiva dell'intervento principale e delle opere di connessione e alla descrizione delle caratteristiche fisiche e funzionali dello stesso, delle **fasi di cantiere, di esercizio e di dismissione**.

È stato definito, allo scopo, il bilancio delle terre e rocce da scavo e gli esiti della loro caratterizzazione e destinazione secondo le indicazioni della normativa vigente.

In riferimento alla fase di **cantiere**, relativa a tutte le lavorazioni previste (opera principale ed opere di connessione), il progetto comprende:

- l'individuazione delle aree utilizzate in modo permanente (fase di esercizio) e temporaneo, per le aree occupate dalle attività di cantiere principali (campi-base) e complementari (nuovi tracciati viari necessari per il raggiungimento delle zone operative)
- l'indicazione delle operazioni necessarie alla predisposizione delle aree di intervento (movimenti di terra e modifiche alla morfologia del terreno), il fabbisogno del consumo di acqua, di energia, le fonti di approvvigionamento dei materiali, la quantità e tipologia di rifiuti prodotti dalle lavorazioni
- la descrizione dettagliata dei tempi di costruzione dell'opera principale e delle opere di connessione, considerando anche la contemporaneità delle lavorazioni nel caso insistano sulle stesse aree; del fabbisogno complessivo previsto di forza lavoro, in termini quantitativi e qualitativi; dei mezzi e macchinari usati e delle relative caratteristiche; della movimentazione da e per i cantieri, delle modalità di gestione del cantiere, delle misure di sicurezza adottate
- il ripristino delle aree a fine lavorazioni.

In riferimento alla fase di **esercizio**, che si conclude alla fine della fornitura dei servizi o dei beni per la quale è stata progettata ed è successiva alla fine di ogni attività connessa alla costruzione dell'opera, compreso il collaudo, il progetto comprende:

- l'indicazione della durata di esercizio dell'intervento principale e delle opere di connessione (vita utile dell'opera stimata in circa 30 anni)
- la quantificazione dei fabbisogni di energia e delle risorse naturali eventualmente necessari e per il processo produttivo
- la descrizione di interventi manutentivi richiesti per il corretto funzionamento delle opere, tempi necessari, frequenza degli interventi, eventuali fabbisogni di energia e di risorse naturali non già necessari per il suo normale esercizio, eventuali rifiuti ed emissioni diversi, in termini qualitativi e quantitativi, rispetto all'esercizio.

La fase di **dismissione**, parziale o totale dell'opera, comprende tutte le necessarie attività di cantiere per la demolizione o smantellamento delle singole componenti strutturali, finalizzate al ripristino ambientale dell'area. Sono descritte le modalità di smaltimento e/o di riutilizzo e/o di recupero dei materiali di risulta e/o dei componenti dell'opera.

4.3 CRITERI PROGETTUALI DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO

Il progetto dell'impianto agrivoltaico "SANT'AGATA DI PUGLIA-S2S" è la sintesi del lavoro di un team di professionisti composto da ingegneri, architetti, paesaggisti, geologi, archeologi, naturalisti, agronomi che hanno collaborato per l'ottimizzazione delle soluzioni tecniche e di producibilità sia energetica che agricola e per la compatibilità dell'area di intervento con l'agricoltura e il territorio, al fine di non alterarne gli elementi paesaggistici e di biodiversità.

La categoria degli impianti agrivoltaici ha trovato una recente definizione normativa in una fonte di livello primario che ne riconosce la diversità e le peculiarità rispetto ad altre tipologie di impianti. Infatti, l'articolo 31 del D.L. 77/2021, come convertito con la L. 108/2021, anche definita *governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure*, ha introdotto, al comma 5, una definizione di impianto agrivoltaico, per le sue caratteristiche utili a coniugare la produzione agricola con la produzione di energia green.

Nel dettaglio, gli impianti agrivoltaici sono impianti che “adottano soluzioni integrative innovative con montaggio di moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, comunque in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale, anche consentendo l’applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione”. Secondo la normativa suddetta tali impianti devono essere dotati di “sistemi di monitoraggio che consentano di verificare l’impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.”

Tale definizione, imprime al settore un preciso indirizzo programmatico favorendo la diffusione del modello agrivoltaico.

Nel rispetto delle norme di tutela ambientali e paesaggistiche vigenti la proposta progettuale ha tenuto conto dei seguenti aspetti:

- 1. Rispetto di tutti i vincoli rilevati nel Quadro di Riferimento Programmatico e Ambientale.**
- 2. Le caratteristiche orografiche e geomorfologiche del sito prevalentemente pianeggianti e con pendenze molto modeste sia nella direzione N-S che E-O.**
- 3. Non alterazione della morfologia dei luoghi.**
- 4. Relativa vicinanza con il punto di connessione alla Rete Elettrica di Distribuzione Nazionale compatibilmente con i vincoli ambientali, idrogeologici, geomorfologici, infrastrutturali, e disponibilità dei suoli per la realizzazione del progetto.**
- 5. Scelta delle strutture di appoggio dei moduli fotovoltaici con pali di sostegno infissi con battipalo al fine di evitare la realizzazione di fondazioni e l’artificializzazione eccessiva del suolo.**
- 6. Configurazione dei moduli sui tracker 2P24 E 2P12 con un PITCH=12 m scelta sia per evitare fenomeni di ombreggiamento che per lasciare un abbondante spazio (min 7,1 metri tra le file dei tracker) per la coltivazione agricola interfilare.**
- 7. L’installazione di una stazione meteorologica per la raccolta dei dati, in quanto è molto importante definire gli indici climatici per la fattibilità dell’impianto stesso. Il rilevamento dei dati agro meteo climatici è conseguito mediante l’installazione di una stazione meteo tipo Agrismart 2.0. Tale centralina permette il rilevamento di diversi parametri, sia all’esterno che all’interno dell’impianto fotovoltaico, sia sopra che sotto i pannelli.**
- 8. Installazione di fotovoltaici ad alta efficienza per garantire delle performace di producibilità elettrica dell’impianto fotovoltaico di lunga durata anche per ridurre i fenomeni di abbagliamento e inquinamento luminoso.**
- 9. Ottimizzazione della predisposizione delle cabine di trasformazione all’interno dei campi è stata ottimizzata con la finalità di ridurre al minimo la viabilità interna e di conseguenza la sottrazione di suolo.**
- 10. Prossimità alla viabilità esistente.**
- 11. Realizzazione di varchi nella recinzione metallica per il passaggio per la microfauna terrestre locale.**
- 12. Realizzazione di una fascia arbustiva, avente una larghezza pari a 5 ml, lungo tutto il perimetro del sito per una lunghezza complessiva pari a 5.740 ml (superficie pari a 28.700 mq).**

13. I collegamenti elettrici tra i 2 Lotti del campo fotovoltaico e quello di collegamento dell'impianto fotovoltaico con la RTN sono realizzati con cavidotti interrati a 30 kV alla profondità minima di 1,5 m al fine di ridurre le interferenze elettromagnetiche.

14. Distanza dai confini stradali: Ai sensi dell'Art. 26, comma 2 del D.P.R. n. 495 del 16 dicembre 1992 (*"Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada"*): "Fuori dai centri abitati le distanze dal confine stradale, da rispettare nelle nuove costruzioni, nelle ricostruzioni conseguenti a demolizioni integrali o negli ampliamenti fronteggianti le strade, non possono essere inferiori a:

- 30 m per le strade di tipo C (Strade Provinciali);
- 10 m per le strade comunali e vicinali di tipo F".

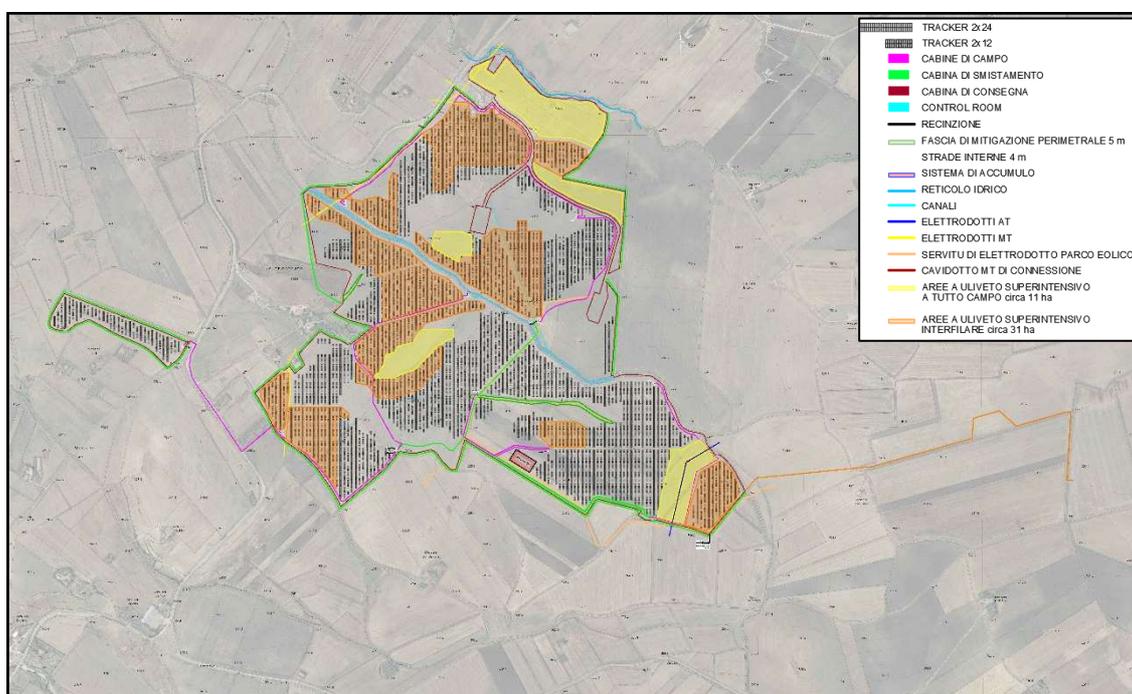


Figura 17 – Layout di progetto

4.4 COMPONENTI PRINCIPALI DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO

INSEGUITORI SOLARI:	1.891 Tracker Valmont Solar CONVERT-2P single axis solar tracker di cui 1.667 in configurazione 2P24 e 224 in configurazione 2P12
MODULI FOTOVOLTAICI:	85.392 moduli marca CANADIAN SOLAR modello CS7N-695TB-AG TOPBiHiKu7 con una potenza unitaria di 695 Wp , bifacciali in silicio monocristallino, montati in configurazione bifilare 2P24 e 2P12 con Pitch = 12,00 m su strutture ad inseguimento solare monoassiale, con stringa elettrica da 24 moduli.
INVERTER:	I 159 convertitori statici sono INVERTER distribuiti marca SUNGROW modello SG350HX con Potenza Max 352 kVA
CABINE DI CAMPO:	12 Cabine prefabbricate con 12 trasformatori BT/MT 30kV da 5.000 MVA– dimensioni 5,0x3,0x3,1 m
CABINE DI SMISTAMENTO:	3 Cabine prefabbricate– dimensioni 6,78x2,5x3,1 m
CONTROL ROOM:	2 Cabine prefabbricate– dimensioni 3,25x2,5x2,7 m
CABINA DI CONSEGNA:	1 Cabina prefabbricata – dimensioni 6,0x2,5x3,1 m
SISTEMA DI ACCUMULO:	3.600 mq recintati, 15 container della capacità di 5.184 kWh con 6 PC STATION con trasformatori da 3.150 kVA
SSEE Utente 30/36 kV:	800 mq recintati, 1 locale utente, 1 locale misure, 1 locale distributore, 1 locale di servizio, 1 sala a 36 kV, 2 trasformatori da 30 kVA, 1 sala MT

4.4.1 TECNOLOGIA AD INSEGUIMENTO SOLARE

A seguito dell'analisi delle alternative tecnologiche, si è scelto di posizionare i pannelli FV su strutture a inseguimento solare (TRACKER) di tipo monoassiale, che sono in grado di massimizzare l'irraggiamento dal quale è investito il pannello lungo l'arco dell'intera giornata.

Gli inseguitori solari sono strutture dotate di motorizzazione che, opportunamente sincronizzate e comandate a seconda della latitudine del sito di installazione, modificano l'inclinazione dei pannelli durante l'intera giornata per far sì che questi si trovino sempre nella posizione ottimale rispetto all'incidenza dei raggi solari.

Gli inseguitori monoassiali sono montati lungo l'asse nord-sud in maniera che i moduli, ruotando intorno a tale asse seguano il sole durante il giorno ruotando da est a ovest.

A parità di potenza installata, e rispetto alla configurazione fissa classica, l'inseguimento monoassiale garantisce maggiore producibilità dell'impianto, ma richiede spazi di installazione notevolmente superiori, in quanto le strutture hanno bisogno di maggior spazio libero per evitare ombreggiamenti reciproci.

Questa tipologia di configurazione ha permesso, quindi, di poter introdurre la componente agricola tra le stringhe, come meglio specificato nel seguito.

L'inclinazione e l'orientamento dei moduli sono stati scelti per ottimizzare la radiazione solare incidente: i moduli avranno inclinazione variabile da -55° a $+55^\circ$, in modo da consentire la massima raccolta di energia nell'arco dell'anno unitamente ad una ridotta superficie di esposizione al vento con la tecnologia ad inseguimento ad un asse.

I moduli sono disposti secondo file parallele; la distanza tra le stringhe è calcolata in modo che l'ombra della fila antistante non interessi la fila contigua per inclinazione del sole sull'orizzonte pari o superiore a quella che si verifica a mezzogiorno del solstizio d'inverno nella particolare località. Come si può facilmente verificare tale angolo limite è dato da:

$$\alpha = 90^\circ - \text{Latitudine} - 23,27^\circ$$

Per una località situata alla latitudine di $41,17^\circ$ Nord, l'angolo limite α è pari a $25,56^\circ$;

Nella peggiore ipotesi della nostra configurazione, con $l = 4,918$ m e Tilt = 55° , la distanza tra le file deve essere almeno pari a:

$$d = l \times \sin(\text{tilt}) / \text{tg}(\alpha) = 8,42 \text{ m}$$

ne consegue che il **PITCH minimo** (distanza tra i pali di infissione dei tracker) deve essere **11,25 m**.

CALCOLO DISTANZA TRA LE FILE E PITCH MINIMO

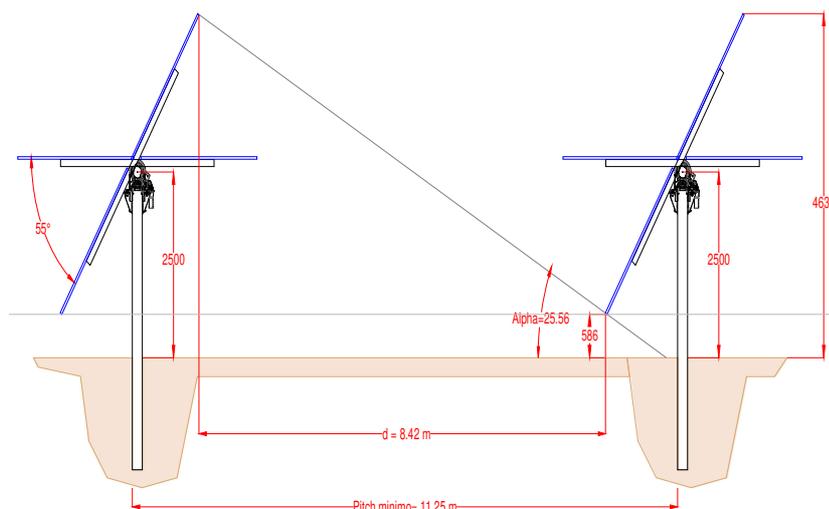


Figura 18 – Illustrazione del pitch minimo

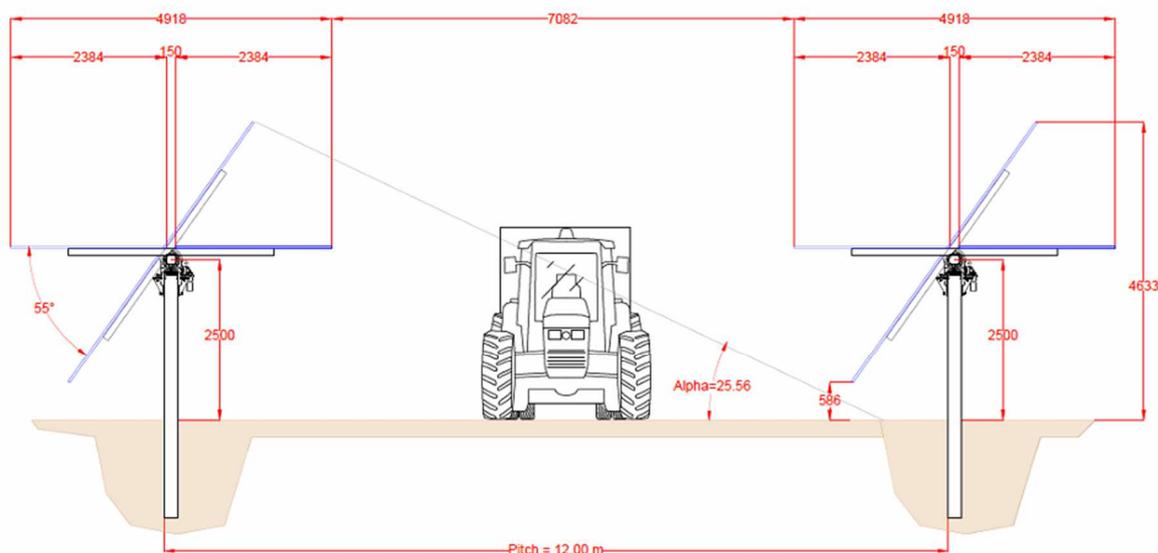
Nel progetto è stato scelto di adottare un **PITCH più ampio (12 m)** per tenere conto delle pendenze E-O e favorire la coltivazione tra le file di trackers.

AGRIVOLTAICO PER AREE AGRICOLE PITCH=12m

SISTEMA TRACKER 2x24 e 2x12
SEZIONE EST-OVEST - Scala 1:50

Ogni Tracker è composto da 2 file di 24 moduli ciascuna
posizionati orizzontalmente su sistema tracker EST-OVEST +/-55°

Moduli CANADIAN SOLAR Bifacciali CS7N-695TB-AG da 695W



ALTEZZA MODULI SU STRUTTURE MOBILI: Hmin = 0,60 m - Hmax = 4,63 m - Hmedia = 2,61 m

Figura 19 – Soluzione di progetto

Con riferimento alle tecniche di infissione dei pali, gli stessi saranno infissi nel terreno mediante l'impiego di una macchina battipalo senza necessità di realizzare qualsivoglia opera di fondazione in c.a.

Sono previste due configurazioni di tracker:

- 2P24 con 48 moduli FV distribuiti su due file da 24 - 2 stringhe elettriche - L=31,9 m
- 2P12 con 24 moduli FV distribuiti su due file da 12 - 1 stringa elettrica - L=16,1 m

L'interasse tra i Tracker in direzione Est-Ovest è di 12 m (PITCH = 12 m). La distanza minima tra le file (moduli in posizione orizzontale) è di 7,1 m.



Figura 20 – Esempio di installazione

Di seguito si riportano gli stralci delle schede tecniche dei tracker.

CONVERT-2P | SINGLE-AXIS SOLAR TRACKER



STRUCTURAL FEATURES

Tracking Technology	Horizontal, balanced single-axis tracker with independently driven rows and backtracking
Maximum Tracking Error ¹	Up to ±20mm horizontally in all directions ; up to ± 5° twist ; up to ± 2° out-of-plumb
Rotation Angle	Up to ± 55°
Module Compatibility	Adaptable to all available PV modules types on market: Monofacial and Bifacial (thin film, framed and frameless)
Ground Cover Ratio	Fully configurable; typical range from 25% to 50%
Land Slope	Up to 15% N-S (extended options available)
Configurations	2 modules in portrait

ELECTRONIC SPECIFICATIONS

Motor	Linear actuator with induction AC motor (lubrication-free) with integrated encoder
System	Electronic control boards for multiple system architectures (two solutions 10 or 100 actuators in closed loop with encoder)
Power Supply	<ul style="list-style-type: none"> AC power supply from auxiliary service Smart power integration with string inverters
Wind and Snow Loads	Communication between SCADA and control board: Wired (RS485) or Wireless (LoRa)
Operation Temperature Range	-20°/50° C (-4° F/122° F)
Solar Tracking Method	Astronomical clock with GPS input; self-configuring; no irradiation or tilt sensor required
Monitoring and Data Stream	Wireless or wired (RS485, Ethernet, Fiber Optic)
Communication	Real-time communication or remote mode communication via Modbus

INSTALLATION

Foundation	Compatible with all foundation types (driven pile, concrete)
Installation Method	Requires no specialized personnel or equipment; no in-field welding
Module Installation Method	Compatible with rivets or bolts
Grounding Method	Direct ramming, or pre-drilled solutions depending on geo-technical properties of the terrain
Warranty	10 years on structural components; 5 years on motors and electronic components (extended warranty available)

EXAMPLE: TYPICAL (2) TRACKER TABLE WITH 54 MODULES



QUALIFICATIONS & CERTIFICATES:

UL 2703
 UL 3707
 ISO 9001
 IEC 65817
 ISO 14001
 ISO 45001
 ISO 50001



¹ when average terrain slope is below 5%

©2023 Valmont Industries, Inc., all rights reserved. Valmont has a policy of continuous product improvement and development. As a result, certain changes in standard equipment, options, price, etc. may have occurred after the publication of this marketing sheet. Some photographs and specifications may not be identical to current production. Valmont reserves the right to change product design and specifications at any time without incurring obligations.

4.4.2 MODULI FOTOVOLTAICI

In riferimento alle tecnologie fotovoltaiche per impianti di taglia industriale, nel presente progetto sono state scelte e implementate le migliori tecnologie attualmente disponibili, che consentono al contempo di massimizzare la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile e minimizzare l'occupazione di suolo e l'utilizzo di risorse naturali.

Gli impianti fotovoltaici sono sistemi in grado di captare e trasformare l'energia solare in energia elettrica, impianti connessi ad una rete elettrica di distribuzione (grid-connected): l'energia viene convertita in corrente elettrica alternata e immessa nella rete.

Un impianto fotovoltaico è costituito da un insieme di componenti meccanici, elettrici ed elettronici che captano l'energia solare, la trasformano in energia elettrica, sino a renderla disponibile all'utilizzazione da parte dell'utenza.

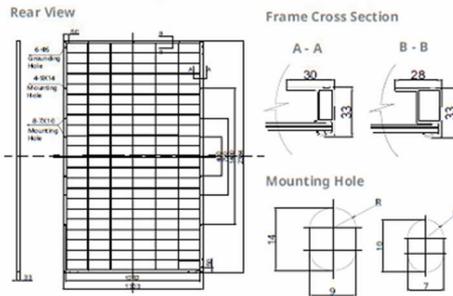
Esso sarà quindi costituito dal generatore fotovoltaico e da un sistema di controllo e condizionamento della potenza.

Tra le tecnologie disponibili attualmente, per la realizzazione del presente progetto sono stati scelti **moduli bifacciali in silicio monocristallino**.

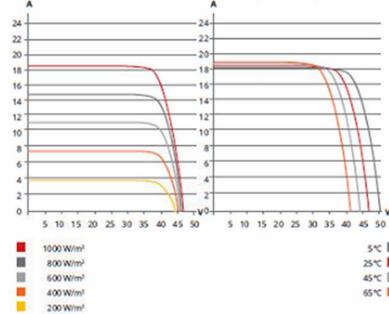
Si prevede l'installazione di n. 85.392 moduli della azienda Canadian Solar modello CS7N-695TB-AG, bifacciali in silicio monocristallino, 132 celle, della potenza di 695 W, dimensioni 2384x1303x33 mm, peso 37,8 kg, con le seguenti caratteristiche tecniche:

Di seguito sono esposte le caratteristiche tecniche dei moduli.

ENGINEERING DRAWING (mm)



CS7N-680TB-AG / I-V CURVES



ELECTRICAL DATA | STC*

	Nominal Max. Power (Pmax)	Opt. Operating Voltage (Vmp)	Opt. Operating Current (Imp)	Open Circuit Voltage (Voc)	Short Circuit Current (Isc)	Module Efficiency	
CS7N-675TB-AG	675 W	39.0 V	17.31 A	46.9 V	18.24 A	21.7%	
Bifacial Gain**	5%	709 W	39.0 V	18.19 A	46.9 V	19.15 A	22.8%
	10%	743 W	39.0 V	19.04 A	46.9 V	20.06 A	23.9%
	20%	810 W	39.0 V	20.77 A	46.9 V	21.89 A	26.1%
CS7N-680TB-AG	680 W	39.2 V	17.35 A	47.1 V	18.29 A	21.9%	
Bifacial Gain**	5%	714 W	39.2 V	18.22 A	47.1 V	19.20 A	23.0%
	10%	748 W	39.2 V	19.09 A	47.1 V	20.12 A	24.1%
	20%	816 W	39.2 V	20.82 A	47.1 V	21.95 A	26.3%
CS7N-685TB-AG	685 W	39.4 V	17.39 A	47.3 V	18.34 A	22.1%	
Bifacial Gain**	5%	719 W	39.4 V	18.26 A	47.3 V	19.26 A	23.1%
	10%	754 W	39.4 V	19.14 A	47.3 V	20.17 A	24.3%
	20%	822 W	39.4 V	20.87 A	47.3 V	22.01 A	26.5%
CS7N-690TB-AG	690 W	39.6 V	17.43 A	47.5 V	18.39 A	22.2%	
Bifacial Gain**	5%	725 W	39.6 V	18.31 A	47.5 V	19.31 A	23.3%
	10%	759 W	39.6 V	19.17 A	47.5 V	20.23 A	24.4%
	20%	828 W	39.6 V	20.92 A	47.5 V	22.07 A	26.7%
CS7N-695TB-AG	695 W	39.8 V	17.47 A	47.7 V	18.44 A	22.4%	
Bifacial Gain**	5%	730 W	39.8 V	18.34 A	47.7 V	19.36 A	23.5%
	10%	765 W	39.8 V	20.18 A	47.7 V	20.28 A	24.6%
	20%	834 W	39.8 V	20.96 A	47.7 V	22.13 A	26.8%

* Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000 W/m², spectrum AM 1.5 and cell temperature of 25°C.
 ** Bifacial Gain: The additional gain from the back side compared to the power of the front side at the standard test condition. It depends on mounting (structure, height, tilt angle etc) and albedo of the ground.

ELECTRICAL DATA

Operating Temperature	-40°C ~ +85°C
Max. System Voltage	1500 V (IEC/UL) or 1000 V (IEC/UL)
Module Fire Performance	TYPE 29 (UL 61730) or CLASS C (IEC61730)
Max. Series Fuse Rating	35 A
Application Classification	Class A
Power Tolerance	0 ~ +10 W
Power Bifaciality*	80 %

* Power Bifaciality = P_{max,back} / P_{max,front}, both P_{max,back} and P_{max,front} are tested under STC. Bifaciality Tolerance: ± 5 %

* The specifications and key features contained in this datasheet may deviate slightly from our actual products due to the on-going innovation and product enhancement. CSI Solar Co., Ltd. reserves the right to make necessary adjustment to the information described herein at any time without further notice.
 Please be kindly advised that PV modules should be handled and installed by qualified people who have professional skills and please carefully read the safety and installation instructions before using our PV modules.

CSI Solar Co., Ltd.
 199 Lushan Road, SND, Suzhou, Jiangsu, China, 215129, www.csisolar.com, support@csisolar.com

ELECTRICAL DATA | NMOT*

	Nominal Max. Power (Pmax)	Opt. Operating Voltage (Vmp)	Opt. Operating Current (Imp)	Open Circuit Voltage (Voc)	Short Circuit Current (Isc)
CS7N-675TB-AG	510 W	36.8 V	13.84 A	44.4 V	14.71 A
CS7N-680TB-AG	513 W	37.0 V	13.88 A	44.6 V	14.75 A
CS7N-685TB-AG	517 W	37.2 V	13.91 A	44.8 V	14.79 A
CS7N-690TB-AG	521 W	37.4 V	13.94 A	45.0 V	14.83 A
CS7N-695TB-AG	525 W	37.6 V	13.97 A	45.2 V	14.87 A

* Under Nominal Module Operating Temperature (NMOT), irradiance of 800 W/m², spectrum AM 1.5, ambient temperature 20°C, wind speed 1 m/s.

MECHANICAL DATA

Specification	Data
Cell Type	TOPCon cells
Cell Arrangement	132 [2 x (11 x 6)]
Dimensions	2384 x 1303 x 33 mm (93.9 x 51.3 x 1.30 in)
Weight	37.8 kg (83.3 lbs)
Front Glass	2.0 mm heat strengthened glass with anti-reflective coating
Back Glass	2.0 mm heat strengthened glass
Frame	Anodized aluminium alloy
J-Box	IP68, 3 bypass diodes
Cable	4.0 mm ² (IEC), 10 AWG (UL)
Cable Length (Including Connector)	410 mm (16.1 in) (+) / 250 mm (9.8 in) (-) or customized length*
Connector	T6 or MC4-EVO2 or MC4-EVO2A
Per Pallet	33 pieces
Per Container (40' HQ)	594 pieces or 495 pieces (only for US & Canada)

* For detailed information, please contact your local Canadian Solar sales and technical representatives.

TEMPERATURE CHARACTERISTICS

Specification	Data
Temperature Coefficient (Pmax)	-0.30 % / °C
Temperature Coefficient (Voc)	-0.25 % / °C
Temperature Coefficient (Isc)	0.05 % / °C
Nominal Module Operating Temperature	41 ± 3°C

PARTNER SECTION



4.4.3 INVERTER

Il progetto prevede l'installazione di n. 159 inverter di stringa (distribuito) di marca SUNGROW modello SG350HX da 352 kW, con le seguenti caratteristiche tecniche:



Type designation	SG350HX
Input (DC)	
Max. PV input voltage	1500 V
Min. PV input voltage / Startup input voltage	500 V / 550 V
Nominal PV input voltage	1080 V
MPP voltage range	500 V – 1500 V
MPP voltage range for nominal power	860 V – 1300 V
No. of independent MPP inputs	12 (Optional: 14 / 16)
Max. number of input connector per MPPT	2
Max. PV input current	12 * 40 A (Optional: 14 * 30 A / 16 * 30 A)
Max. DC short-circuit current per MPPT	60 A
Output (AC)	
AC output power	352 kVA @ 30 °C / 320 kVA @40 °C / 295 kVA @50 °C
Max. AC output current	254 A
Nominal AC voltage	3 / PE, 800 V
AC voltage range	640 – 920 V
Nominal grid frequency / Grid frequency range	50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz
THD	< 3 % (at nominal power)
DC current injection	< 0.5 % In
Power factor at nominal power / Adjustable power factor	> 0.99 / 0.8 leading – 0.8 lagging
Feed-in phases / Connection phases	3 / 3
Efficiency	
Max. efficiency / European efficiency / CEC	99.01 % / 98.8 % / 98.5 %
Protection	
DC reverse connection protection	Yes
AC short circuit protection	Yes
Leakage current protection	Yes
Grid monitoring	Yes
Ground fault monitoring	Yes
DC switch/ AC switch	Yes / No
PV String current monitoring	Yes
Q at night function	Yes
Anti-PID and PID recovery function	Optional
Overvoltage protection	DC Type II / AC Type II
General Data	
Dimensions (W*H*D)	1136*870*361 mm (44.7" * 34.3" * 14.2")
Weight	≤110 kg (≤242.5 lbs)
Isolation method	Transformerless
Ingress protection rating	IP66 (NEMA 4X)
Night power consumption	< 6 W
Operating ambient temperature range	-30 to 60 °C (-22 to 140 °F)
Allowable relative humidity range (non-condensing)	0 – 100 %
Cooling method	Smart forced air cooling
Max. operating altitude	4000 m (> 3000 m derating) / 13123 ft (> 9843 ft derating)
Display	LED, Bluetooth+APP
Communication	RS485 / PLC
DC connection type	MC4-Evo2 (Max. 6 mm ² , optional 10mm ² / Max. 10AWG, optional 8AWG)
AC connection type	Support OT/DT terminal (Max. 400 mm ² / 789 Kcmil)
Compliance	IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, VDE-AR-N 4110:2018, VDE-AR-N 4120:2018, EN 50549-1/2, UNE 206007-1:2013, P.O.12.3, UTE C15-712-1:2013, UL1741, UL1741SA, IEEE1547, IEEE1547.1, CSA C22.2 107.1-01-2001, California Rule 21, UL1699B
Grid support	Q at night function, LVRT, HVRT, active & reactive power control and power ramp rate control, Q-U control, P-f control



Le stringhe fotovoltaiche, derivanti dal collegamento pannelli, saranno costituite da 24 moduli; il collegamento elettrico tra i vari moduli avverrà direttamente sotto le strutture di sostegno dei pannelli con cavi esterni graffettati alle stesse. Ogni stringa, collegata in parallelo alle altre, costituirà un sottocampo.

Ogni sottocampo sarà dotato degli inverter di stringa appena definiti, della potenza massima in entrata di 352 kVA. Gli inverter convertiranno l'energia prodotta dai pannelli fotovoltaici da corrente continua in corrente alternata, che successivamente sarà trasformata da bassa a media tensione attraverso appositi trasformatori AT/BT. Gli inverter saranno installati sui montanti dei tracker.

4.4.4 CABINE DI CAMPO e TRASFORMATORI BT/AT

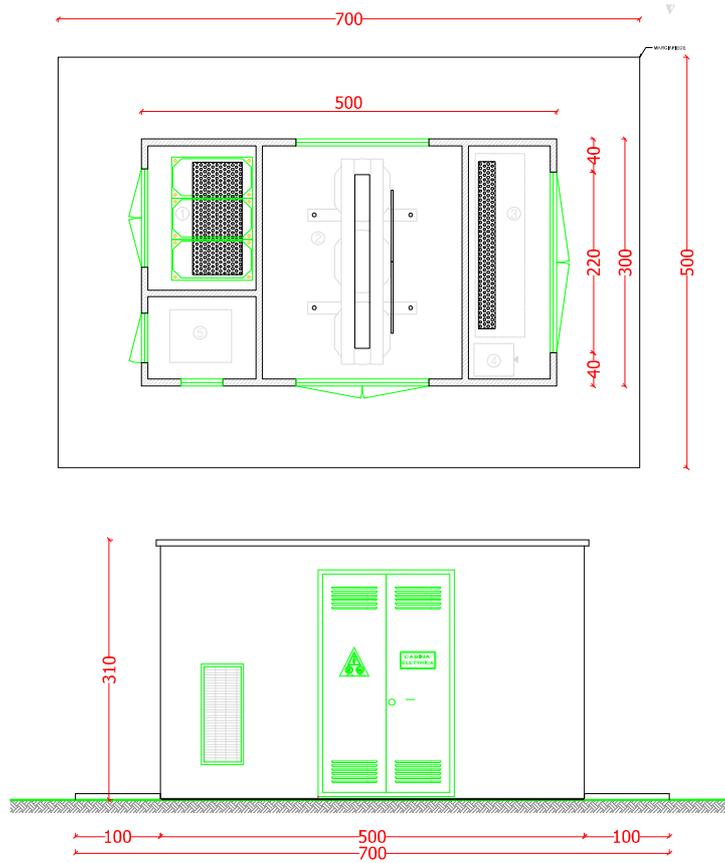
Saranno realizzate n. 12 cabine elettriche prefabbricate, complete di vasca fondazione in c.a.v., trasformatori AT/BT e quadri di alta tensione, e posate su una base di materiale stabilizzato.

Le fondazioni su cui saranno alloggiare le cabine dovranno essere del tipo a vasca in modo da consentire il passaggio dei cavi elettrici sotto il pavimento. Le vasche avranno le stesse dimensioni delle cabine (5 x 3 m) e una profondità di 60 cm, appoggiate su uno strato di sabbia compattata di 10 cm.

Le dimensioni delle cabine di campo saranno le seguenti: 500x300x310 cm

Le cabine saranno internamente suddivise nei seguenti tre vani: il vano arrivo linee campo, in cui sarà alloggiato il quadro ingressi linee 800V; il vano trasformazione, in cui sarà alloggiato il trasformatore MT/BT e il vano quadri di alta tensione in cui saranno alloggiati i quadri elettrici di media tensione.

L'energia prodotta dagli inverter in bassa tensione trifase ad 800V dovrà essere innalzata alla tensione di consegna 30kV definita MT dal codice di rete. A tale compito provvederanno i trasformatori in resina BT/MT che saranno installati, all'interno di ogni cabina prefabbricata di trasformazione, nel vano dedicato.



PARTICOLARE VASCA

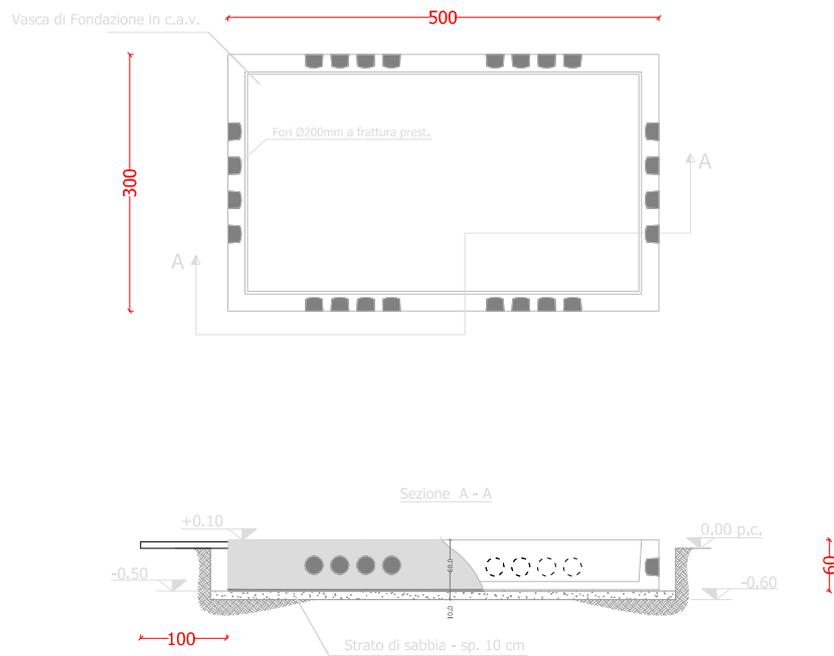


Figura 21 – Cabine di campo

L'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico, uscente dalle cabine di trasformazione, sarà trasmessa alle cabine di smistamento, dalle quali sarà trasportata alla cabina di consegna.

Sono previsti 12 trasformatori elevatori, 1 per ogni cabina di campo, da 5.000 kVA.

4.4.5 CABINE DI SMISTAMENTO D_n

Il progetto prevede la realizzazione di n. 3 Cabine di Smistamento, D1, D2 e D3, tutte all'interno del Lotto 1, che hanno la funzione di raccogliere l'energia proveniente dalle Cabine di Campo e di convogliarla alla Cabina di Smistamento D3 che si collega con la Cabina di consegna "CC" ubicata nel Lotto n. 1, da cui esce il cavidotto a 30kV che realizza la connessione con la SSEE Utente e poi a 36kV fino alla SE Terna.

CABINE DI SMISTAMENTO E DI CONSEGNA			
Cabine di smistamento (D _n) e di Consegna (CC)		Tensione	Lunghezza Tratta (m)
Partenza	Arrivo		
D1	CC	30 kV	1.187
D2	CC	30 kV	972
D3	CC	30 kV	2
CC	SSEE Utente 30/36 kV	30 kV	1.780
SSEE Utente 30/36 kV	SE 36/380 kV	36 kV	110

Tabella 2 – Cabine di smistamento e di consegna

Come per le cabine di campo, anche le fondazioni su cui saranno alloggiate le cabine di smistamento e consegna saranno del tipo a vasca in modo da consentire il passaggio dei cavi elettrici sotto il pavimento, le vasche hanno le stesse dimensioni delle cabine e una profondità di 60 cm, appoggiate su uno strato di sabbia compattata di 10 cm.

Le dimensioni delle cabine di smistamento saranno le seguenti: 678x250x310 cm

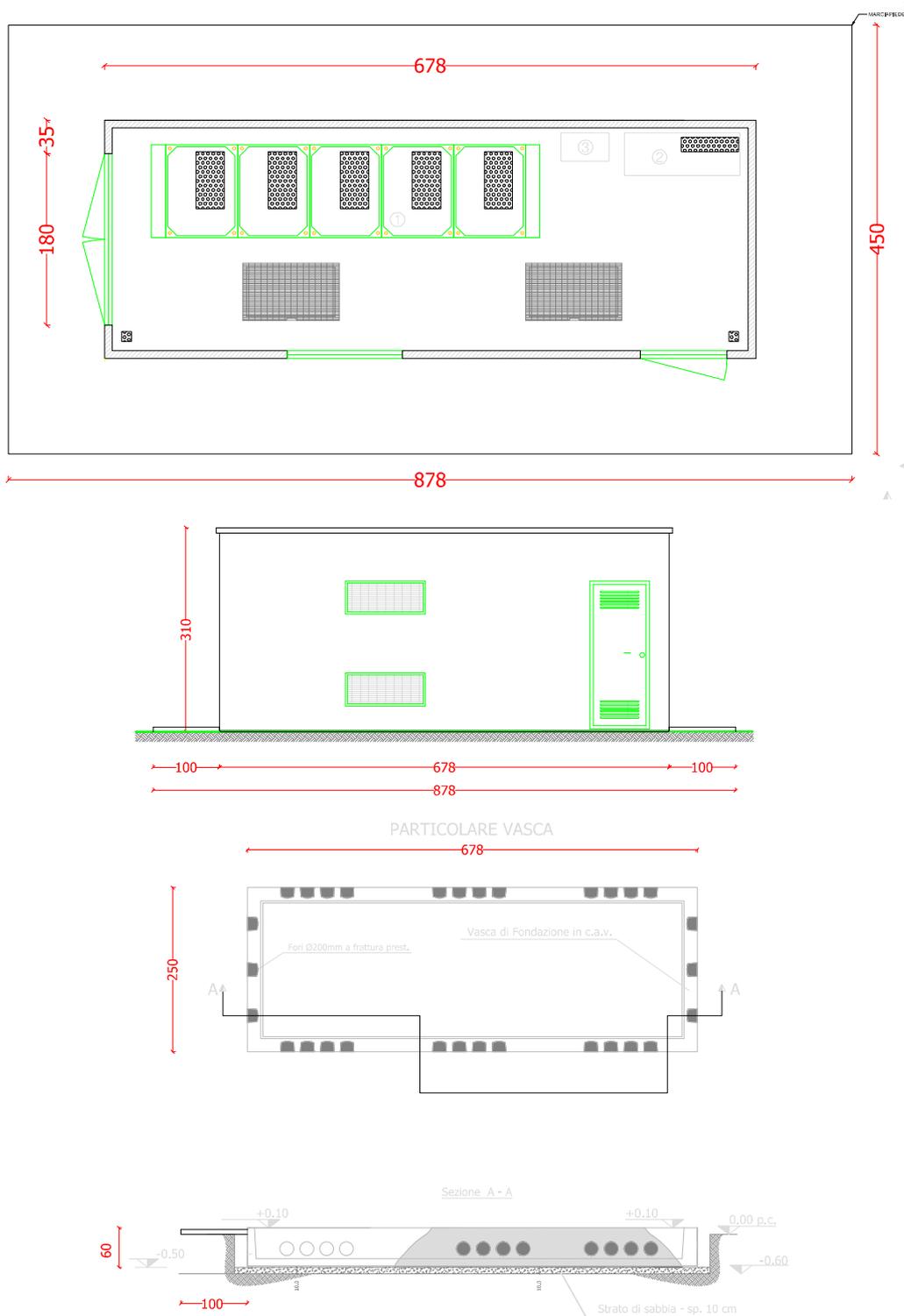


Figura 22 – Cabine di smistamento

4.4.6 CABINA DI CONSEGNA “CC”

La Cabina di Consegna “CC”, ubicata nel Lotto n. 1 ospiterà il QMT Quadro AT a 30kV che raccoglierà l’energia proveniente dalle cabine di smistamento e la invierà alla SSEE Utente dove

verrà effettuata l'elevazione di tensione da 30 a 36 kV per poi connettersi a 36 kV con la Sottostazione SE Terna 36/380 kV per la connessione alla RTN.

Si tratta di una cabina prefabbricata delle dimensioni di 600x250x310 cm.

La fondazione su cui viene alloggiata la cabina sarà del tipo a vasca in modo da consentire il passaggio dei cavi elettrici sotto il pavimento, la vasca ha le stesse dimensioni della cabina e una profondità di 60 cm, appoggiata su uno strato di sabbia compattata di 10 cm.

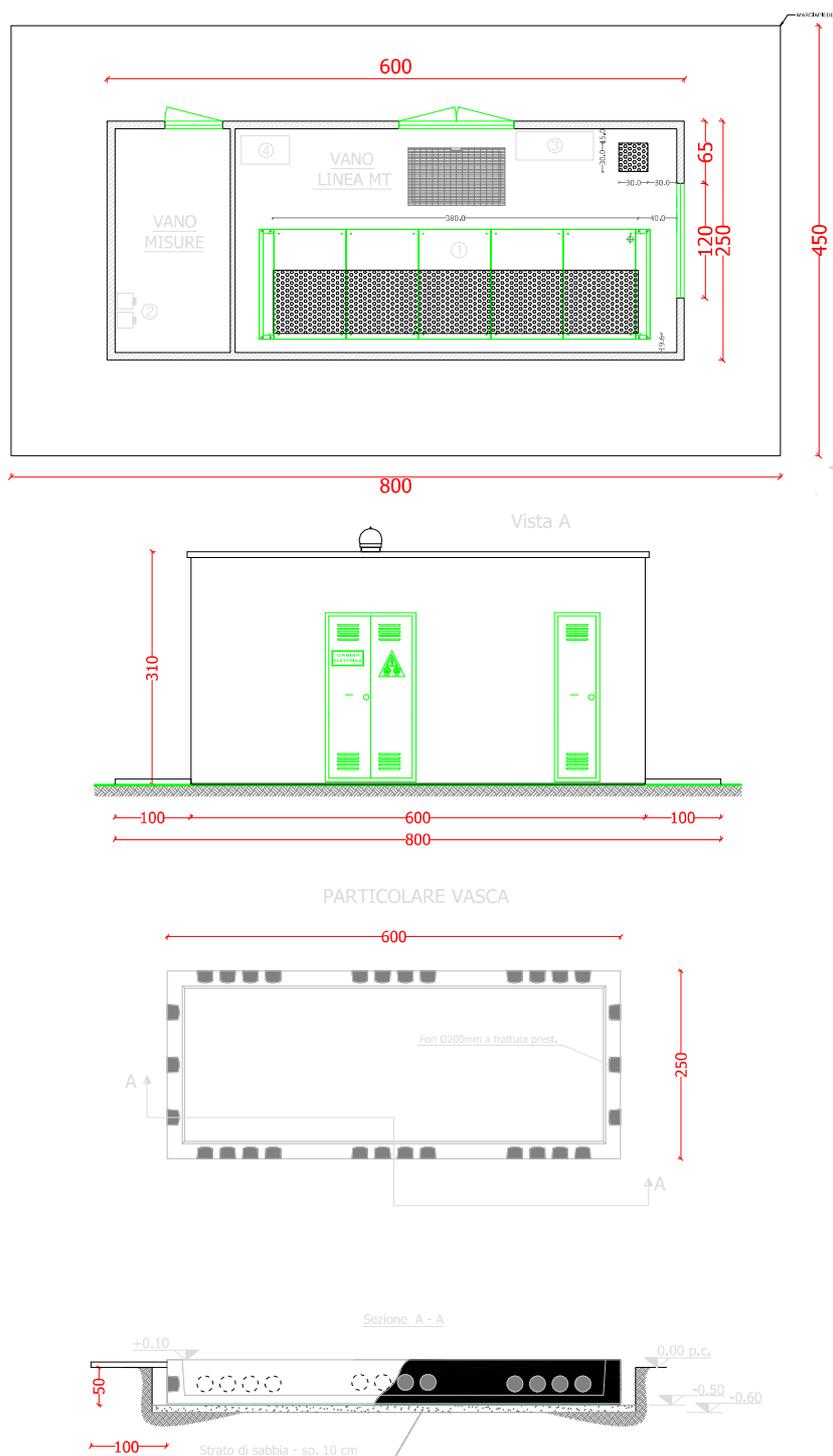


Figura 23 – Cabina di consegna

4.4.7 CONTROL ROOM e SISTEMA DI MONITORAGGIO IMPIANTO

Il progetto prevede la realizzazione di una cabina prefabbricata Control Room, con funzione di ufficio per il monitoraggio dell'impianto, alla quale confluiranno i dati che verranno acquisiti da ciascuna cabina di campo compresi eventuali allarmi.

Si tratta di una cabina prefabbricata delle dimensioni: 325x250x270 cm

La fondazione su cui sarà alloggiata la cabina di monitoraggio avrà le stesse caratteristiche a vasca già descritte per le altre cabine.

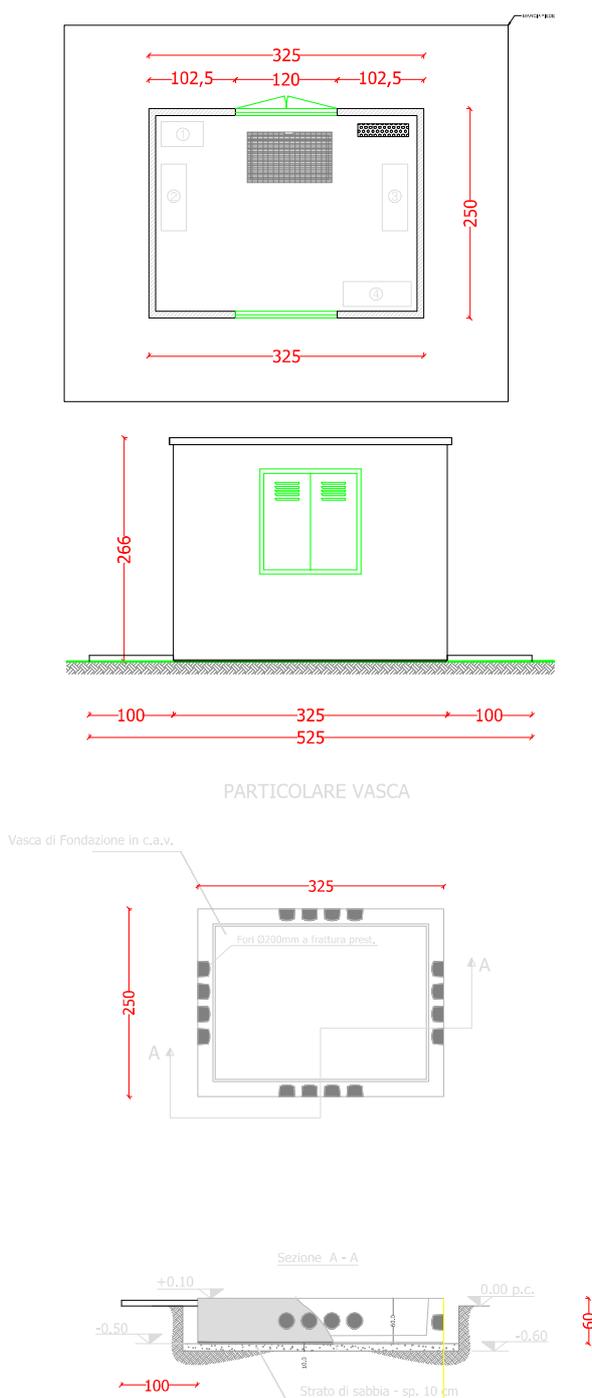


Figura 24 – Control room

L'impianto fotovoltaico sarà dotato di un sistema di gestione, controllo e monitoraggio, provvisto di un'interfaccia su PC, da installare in un apposito vano della cabina di monitoraggio e sarà collegato agli impianti di videosorveglianza, illuminazione, antintrusione, FM e illuminazione cabina di controllo.

Verrà installato un sistema di supervisione che interconetterà in una rete LAN a fibra ottica tutte le installazioni significative del sistema. Il computer principale risiederà nella cabina di trasformazione e sarà alimentato mediante UPS atto a consentirne la marcia anche in assenza del collegamento con TERNA. Il livello di backup caldo sarà 100%.

Tale unità avrà varie funzioni, da quelle più elementari di semplice supervisione e memorizzazione di tutti gli eventi significativi, a quelle di gestione in tempo reale del coordinamento delle protezioni elettriche diffuse in tutti i quadri dell'impianto ai vari livelli di tensione (150, 36, 1, 0,4, kVca, 110 Vcc) e per varie funzioni.

Tutte le postazioni del sistema remote saranno dotate di una unità periferica del sistema, e la disponibilità di fibre ottiche consentirà anche collegamenti interfonici.

Il sistema potrà quindi raggruppare ed analizzare in modo critico e programmabile i dati statistici sulle macchine, eventi ed affaticamento delle macchine stesse, redigendone report mirati, al fine di consentire una programmazione mirata della manutenzione.

Esso sarà inoltre configurato per interfacciarsi con unità esterne quali ad esempio il sistema di monitoraggio della qualità energetica, le stazioni meteorologiche, sistemi di previsione meteo ecc.

Il sistema sarà dotato di unità videoterminale con pagine sinottiche della rete elettrica, riportante le apparecchiature della cabina, comandi e segnali di stato, pronto ed allarme per tutti gli organi significativi del sistema.

L'intero apparato di monitoraggio, supervisione, controllo e protezioni elettriche sarà in tecnologia digitale, conforme al Cod. di Rete TERNA All. 3 cap. 11.11, ed ai documenti tecnici in esso prescritti quali riferimenti. In particolare, si fa riferimento alla specifica TERNA DRRPX04038 "Specificazione funzionale di monitoraggio delle reti elettriche a tensione uguale o superiore a 120 kV"

A tale sistema, è infatti affidata la selettività logica delle protezioni, attraverso la localizzazione del guasto e l'inibizione di tutte quelle protezioni che, pur sentendo il guasto, non ne sono direttamente interessate.

Per il sistema di supervisione saranno impiegate solo apparecchiature ampiamente collaudate sull'applicazione specifica supervisore di rete DASA, SEPAM o equivalenti.

Il telecontrollo sarà di tipo "sintetico", cioè a comandi di sequenze, ed applicato sia al controllo remoto che al controllo locale di sottostazione.

Il sistema di monitoraggio dialogherà in fibra ottica con il supervisore del parco fotovoltaico e cabina di trasformazione, mentre per il telecontrollo sarà interconnesso con la rete TERNA con un sistema ad onde convogliate sulla linea a 36 kV mediante bobine di sbarramento e dispositivi di accoppiamento secondo C.d.R., All.3 cap.11.1.9.

4.4.8 CONTAINER DEPOSITO/MAGAZZINO

All'interno del campo saranno alloggiati n. 4 container marini 40' di dimensioni 12,19x2,44x2,59 m, con la funzione di deposito per i componenti di ricambio.

4.4.9 SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO

All'interno del lotto n. 1 è stata riservata un'area di 3.600 mq destinata ad ospitare un impianto di accumulo elettrochimico di potenza in immissione pari a 17,1 MW, con capacità utile pari a 70,0 MWh.

Si tratta un sistema di accumulo integrato con l'impianto agrivoltaico, dal quale è fisicamente separato da una recinzione, con accessi riservati, e che condivide il percorso dell'elettrodotto di connessione con la RTN all'interno del medesimo scavo a sezione obbligata, con una propria terna di cavi.

Il Sistema di Accumulo è l'insieme di dispositivi, apparecchi e logiche di gestione e controllo, funzionale ad assorbire e rilasciare energia elettrica.

Nello specifico caso il Sistema di Accumulo oggetto della presente relazione sarà composto da:

- N. 15 container batterie del produttore **SUNGROW**, dimensioni (12,19 x 2,44 x 2,785m) da 5,184 MWh con capacità totale 70,0 MWh e n. 6 PCS Station da 3.150 kW per una potenza totale di 17,10 MW
- Nr. Inverter per PCS Station: 2 x SC1575UD da 1.575 kW
- Nr. Trasformatori: 6 x 3'150 kVA
- Nr. Unità QAT: 6 da 36kV/16kA/630A
- Tensione Lato Secondario: 630 [V_{AC}]
- Tensione Lato Primario: 33'000 [V_{AC}]
- Trasformatori da 5.000 kVA a servizio dei servizi ausiliari dei container batterie;
- cabina utente prefabbricata in cls;
- locale monitoraggio e deposito;
- cavidotto di connessione del BESS con la RTN;
- sistema di supervisione;
- impianto di videosorveglianza e di illuminazione;
- recinzione perimetrale, cancelli e viabilità interna

Per i dettagli si rimanda all'elaborato REL028 "Sistema di Accumulo Integrato"

4.4.10 RETE ELETTRICA in BT – CAVI BT

I cavi in BT saranno i cavi operanti in corrente continua 1500V tra i moduli e gli inverter ed i cavi operanti in corrente alternata trifase 800V tra gli inverter ed i quadri di campo afferenti ai trafo BT/MT 0,8/30kV.

Tali cavi sono posati solamente nei cavidotti all'interno dell'area impianto e sono posati in tubo o condotto secondo la modalità riportata nella figura seguente.

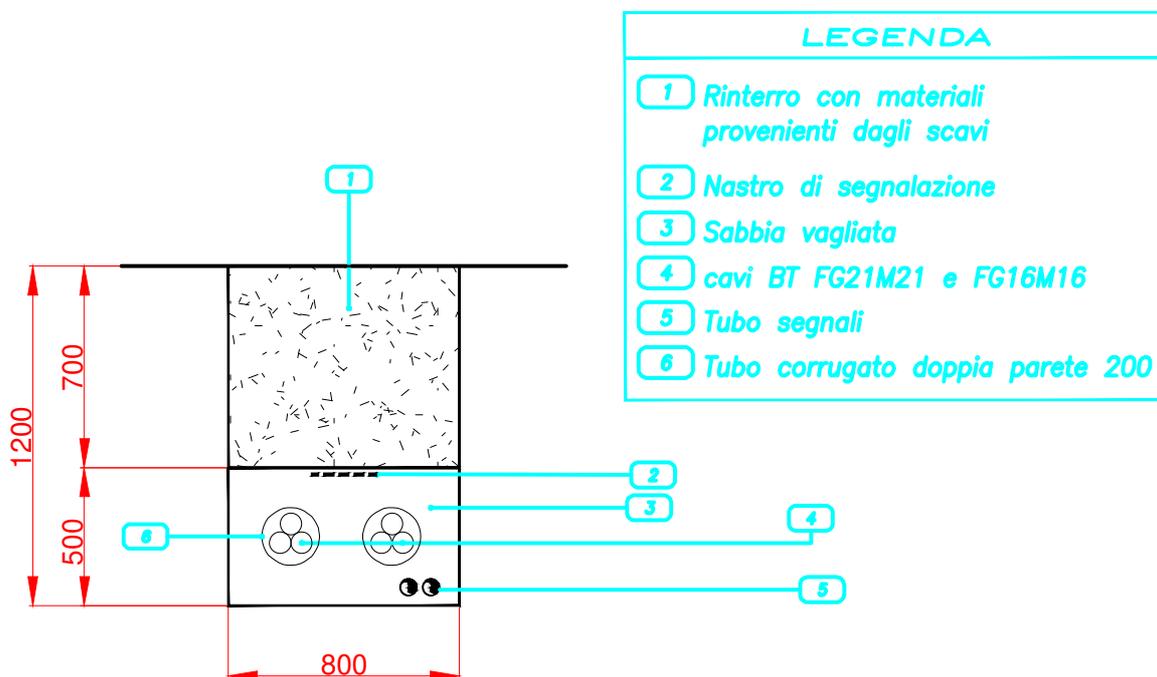


Figura 25 – Control room

TABELLA CAVIDOTTI BT				
TRAFO	LARGHEZZA	PROFONDITA'	LUNGHEZZA	VOLUME DI SCAVO(mc)
T1	0,8	1,2	736	707
T2	0,8	1,2	682	655
T3	0,8	1,2	676	649
T4	0,8	1,2	697	669
T5	0,8	1,2	661	635
T6	0,8	1,2	512	492
T7	0,8	1,2	546	524
T8	0,8	1,2	396	380
T9	0,8	1,2	404	388
T10	0,8	1,2	400	384
T11	0,8	1,2	767	736
T12	0,8	1,2	625	600
TOTALE			7.102	6.818

Tabella 3 – Caratteristiche cavidotti BT

Per i dettagli si rimanda agli elaborati REL017 “Relazione Tecnica cavidotti” e EL032.

4.4.11 RETE ELETTRICA in MT a 30 kV e in AT a 36 kV – CAVI MT e AT

L'impianto FV sarà esercito in MT a 30 kV tra le Cabine di Campo, di smistamento e di consegna, fino alla SSEE Utente 30/36 kV dove sarà trasformata la tensione in AT per la connessione con la RTN nella Nuova SE Terna 36/150/380 kV Rocchetta Sant'Antonio.

La connessione con la RTN sarà realizzata con un cavidotto interrato a 30kV della lunghezza di **1.780 m** tra la Cabina di Consegna e la SSEE Utente 30/36 kV, quindi da un cavidotto interrato di **110 m** a 36 kV dalla SSEE Utente 30/36 kV fino alla sezione a 36 kV della Nuova SE "Rocchetta di Sant'Antonio". Il cavidotto sarà realizzato ad una profondità di 150 cm sotto il livello del terreno con larghezza di 90 cm, per mezzo di posa diretta su strato di sabbia vagliata di 2 terne di cavi unipolari in alluminio ARE4H5E 2x(3x1x630) mmq .

I cavi ARE4H5E saranno 18/30 kV per la tratta in MT e 20.8/36 kV per la tratta in AT.

4.4.12 Cavidotti a 30 kV di collegamento tra le Cabine di Campo e le Cabine di Smistamento

La connessione a 30 kV delle Cabine di trasformazione con le Cabine di smistamento sarà realizzata con una rete di cavi a 30 kV in uscita dai quadri MT a 30 kV delle cabine di campo.

La maggior parte di queste linee si sviluppa all'interno dei lotti, con una profondità di scavo di 1,50 m ed una larghezza variabile a seconda del numero di linee che insistono parallelamente sul medesimo scavo. Solo una parte del cavidotto di connessione T8-T7 sarà ubicato sul ciglio inerbito della SP119.

I cavi sono in alluminio del tipo ARE4H5E singola terna con sezione nominale di 185 mmq, posati direttamente su uno strato protettivo di sabbia vagliata, interrati in cavidotti della profondità di 150 cm.

TABELLA TRATTI MT tra CABINE DI CAMPO e CABINE DI SMISTAMENTO			
TRATTO	DA- A	LUNGHEZZA (m)	SEZIONE
1	T2-T1	614	1x3x185mmq
2	T1-T3	570	1x3x185mmq
3	T3-T4	565	1x3x185mmq
4	T4-D1	3	1x3x185mmq
6	T5-T6	451	1x3x185mmq
7	T8-T7	1143	1x3x185mmq
8	T6-D2	358	1x3x185mmq
9	T7-D2	2	1x3x185mmq
11	T9-T10	451	1x3x185mmq
12	T10-T11	498	1x3x185mmq
13	T12-D3	699	1x3x185mmq
14	T11-D3	2	1x3x185mmq
TOTALE		5.356	

Tabella 4 – Caratteristiche cavidotti MT tra Cabine di Campo e Cabine di Smistamento

4.4.13 Cavidotti MT di collegamento tra le Cabine di Smistamento e la Cabina di Consegna

I cavidotti di collegamento tra la Cabine di smistamento D1 D2 e D3 con la Cabina di Consegna saranno realizzati con una rete di cavi a 30 kV.

Il tracciato dei cavidotti interamente su area agricola interna al campo FV.

I cavi sono in alluminio del tipo ARE4H5E singola terna con sezione nominale di 630 mmq, posati direttamente su uno strato protettivo di sabbia vagliata, interrati in cavidotti della profondità di 150 cm.

TABELLA TRATTI MT tra CABINE di SMISTAMENTO e CABINA DI CONSEGNA			
TRATTO	DA- A	LUNGHEZZA (m)	SEZIONE
5	D1-CC	1187	1x3x630mmq
10	D2-CC	972	1x3x630mmq
15	D3-CC	2	1x3x630mmq
TOTALE		2.161	

Tabella 5 – Caratteristiche cavidotti MT tra Cabine di Smistamento e Cabina di Consegna

4.4.14 Cavidotto a 30kv di connessione della CC con la SSEE Utente 30/36 kV

La connessione elettrica dell’Impianto Fotovoltaico con la SSEE Utente 30/36 kV sarà realizzato con un cavidotto a 30kV della lunghezza di **1.780 m**.

I cavi sono in alluminio del tipo ARE4H5E doppia terna con sezione nominale di 630 mmq, posati direttamente su uno strato protettivo di sabbia vagliata, interrati in cavidotti della profondità di 150 cm e larghezza 90 cm.

Il cavidotto che collega la Cabina di Consegna del Bess con la Cabina di Consegna dell’impianto FV per lo scambio di energia è realizzato con una singola terna di cavi in alluminio del tipo ARE4H5E sezione nominale di 630 mmq, posati direttamente su uno strato protettivo di sabbia vagliata, interrati in cavidotti della profondità di 150 cm e larghezza 80 cm, della lunghezza di **610 m**.

I cavi ARE4H5E saranno 18/30 kV per la tratta in MT.

TABELLA TRATTI MT tra CABINA di CONSEGNA e SSEE Utente 30/36 kV			
TRATTO	DA- A	LUNGHEZZA (m)	SEZIONE
16	CC-SSEE Utente 30/36 kV	1780	2(1x3x630mmq)
TOTALE		1.780	

Tabella 6 – Caratteristiche cavidotto MT tra Cabina di Consegna e Stazione Utente

Il percorso del cavidotto di connessione si sviluppa interamente su aree agricole private: i primi **400 m** all’interno dell’area di progetto, poi per **1.380 m** nelle particelle 324, 224, 508, 299 e 318 del Foglio n. 12 del catasto di Sant’Agata di Puglia.

Il tracciato del cavidotto interseca un corso d’acqua minore all’interno dell’area di progetto, il cui attraversamento sarà realizzato con la tecnologia T.O.C. Trivellazione Orizzontale Controllata, che si articola secondo tre fasi operative:

1) Esecuzione del foro pilota: questo sarà di piccolo diametro e verrà realizzato mediante l’utilizzo dell’utensile fondo foro, il cui avanzamento all’interno del terreno è garantito dalla macchina perforatrice che trasmetterà il movimento rotatorio ad una batteria di aste di acciaio alla cui testa è

montato l'utensile fresante. La posizione dell'utensile sarà continuamente monitorata attraverso il sistema di localizzazione.

2) Trivellazione per l'allargamento del foro fino alle dimensioni richieste: una volta completato il foro pilota con l'uscita dal terreno dell'utensile fondo foro (exit point) verrà montato, in testa alla batteria di aste di acciaio, l'utensile per l'allargamento del foro pilota, di diametro superiore al precedente, e il tutto viene tirato verso l'impianto di trivellazione (entry point). Durante il tragitto di rientro del sistema di trivellazione, l'alesatore allargherà il foro pilota.

3) Tiro della tubazione o del cavo del foro: completata l'ultima fase di alesatura, in corrispondenza dell'exit point verrà montato, in testa alle condotte da posare già giuntate tra loro, l'utensile per la fase di tiro-posa e questo viene collegato con l'alesatore. Tale utensile ha lo scopo di evitare che durante la fase di tiro, il movimento rotatorio applicato al sistema dalla macchina perforatrice non venga trasmesso alle tubazioni. La condotta viene tirata verso l'exit point. Raggiunto il punto di entrata la posa della condotta si può considerare terminata.

In particolare, in corrispondenza delle interferenze del cavidotto interrato con il reticolo idrografico, l'attraversamento della fascia di rispetto avverrà ad una profondità coerente con il calcolo del trasporto solido, le operazioni di scavo direzionale inizieranno e termineranno per ogni interferenza fuori dalle fasce di rispetto così come definite dall'art.16 delle NTA del PAI. A seguire si restituiscono alcuni schemi semplificativi della TOC.

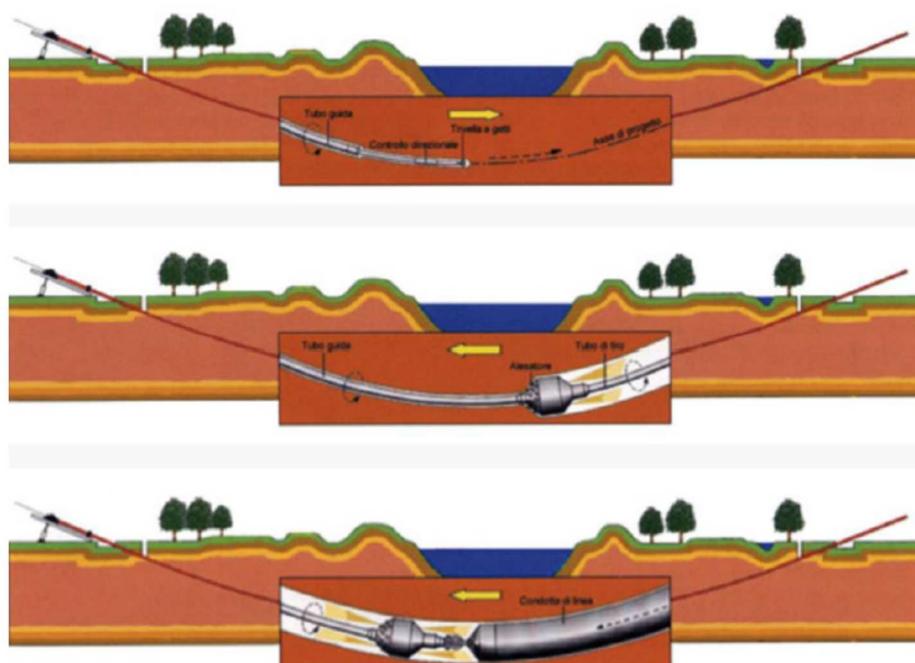


Figura 26 – Immagini esplicative delle fasi realizzative della TOC

4.4.15 Cavidotto a 36kv di connessione alla SE TERNA RTN

La connessione elettrica dalla SSEE Utente 30/36 kV alla Nuova SE Terna Rocchetta Sant'Antonino sarà realizzata con un cavidotto a 36kV della lunghezza di **110 m**.

I cavi saranno in alluminio del tipo ARE4H5E doppia terna con sezione nominale di 630 mmq, posati direttamente su uno strato protettivo di sabbia vagliata, interrati in cavidotti della profondità di 150 cm e larghezza 90 cm.

I cavi ARE4H5E saranno 20.8/36 kV per la tratta in AT.

TABELLA TRATTI AT tra SSEE Utente 30/36 kV e SE TERNA			
TRATTO	DA- A	LUNGHEZZA (m)	SEZIONE
17	SSEE Utente 30/36 kV-SE TERNA	110	2(1x3x630mmq)
TOTALE		110	

Tabella 7 – Caratteristiche cavidotto AT tra Stazione Utente ed SE Terna

4.4.16 ILLUMINAZIONE E VIDEOSORVEGLIANZA

Nel progetto è stata prevista la realizzazione di un sistema di illuminazione del campo fotovoltaico lungo tutto il perimetro della recinzione mediante l'installazione di lampade a led da 150W montate su pali conici in acciaio zincato laminati a caldo di altezza max 5,5 m. (5,00 fuori terra), ancorati al suolo con plinto di fondazione in cls prefabbricato da 85cmx85cm profondità 70 cm annegato nel terreno a mezzo scavo.

L'accensione sarà comandata da sensori volumetrici collegati alla centralina del sistema antintrusione, alimentata dal quadro servizi ausiliari.

Il sistema di videosorveglianza lungo tutto il perimetro dei campi FV sarà realizzato con telecamere DOME da esterno montate su pali conici in acciaio zincato laminati a caldo di altezza max 5,5 m. (5,00 fuori terra), ad interasse di 40 m ancorati al suolo con plinto di fondazione in cls prefabbricato da 85cmx85cm profondità 70 cm annegato nel terreno a mezzo scavo.

I cavi di collegamento di entrambi i sistemi sfrutteranno quanto più possibile lo scavo già previsto per il passaggio dei cavidotti BT ed MT dell'impianto fotovoltaico.

4.5 LA SOLUZIONE DELL'AGRI-VOLTAICO

Come definito dal Decreto Legislativo 8 novembre 2021, n. 1991 (c.d. D. Lgs. n. 199/2021) di recepimento della direttiva RED II, l'Italia si pone come obiettivo quello di accelerare il percorso di crescita sostenibile del Paese, al fine di raggiungere gli obiettivi europei al 2030 e al 2050.

Il suddetto obiettivo è perseguito in coerenza con le indicazioni del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) e tenendo conto del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). Una delle soluzioni emergenti è quella di realizzare impianti c.d. "agrivoltaici", ovvero impianti fotovoltaici che consentano di preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione, garantendo, al contempo, una buona produzione energetica da fonti rinnovabili.

La soluzione progettuale che si propone inserisce l'impianto ad energia solare nel contesto ambientale nel miglior modo e con lo scopo di ridurre il consumo di suolo agricolo.

L'impianto in esame è stato concepito sulla base delle definizioni del Decreto Legislativo n.199 del 2021 e delle Linee Guida prodotte nell'ambito di un gruppo di lavoro coordinato dal Ministero della Transizione Ecologica - Dipartimento per l'Energia, che chiariscono quali sono le caratteristiche

minime e i requisiti che un impianto fotovoltaico dovrebbe possedere per essere definito agrivoltaico, volti a garantire un'interazione più sostenibile fra produzione energetica e produzione agricola.

4.5.1 DEFINIZIONE DEL SISTEMA AGRI-VOLTAICO

L'agrivoltaico è un sistema di produzione energetica sostenibile che permette la generazione di energia pulita continuando a coltivare i terreni, nelle porzioni lasciate libere tra le file dei moduli fotovoltaici.

Tale nuovo approccio consente di vedere l'impianto fotovoltaico non più come mero strumento di reddito per la produzione di energia, ma come produzione di energia da fonte rinnovabile ad integrazione delle normali pratiche agro-zootecniche.

I sistemi agrivoltaici possono essere caratterizzati da diverse configurazioni spaziali (più o meno dense) e gradi di integrazione ed innovazione differenti, al fine di massimizzare le sinergie produttive tra i due sottosistemi (fotovoltaico e colturale), e garantire funzioni aggiuntive alla sola produzione energetica e agricola, finalizzate al miglioramento delle qualità ecosistemiche dei siti.

Un sistema agrivoltaico è un sistema complesso, essendo allo stesso tempo un sistema energetico ed agronomico. In generale, la prestazione legata al fotovoltaico e quella legata alle attività agricole risultano in opposizione, poiché le soluzioni ottimizzate per la massima captazione solare da parte del fotovoltaico possono generare condizioni meno favorevoli per l'agricoltura e viceversa.

Ad esempio, un eccessivo ombreggiamento sulle piante può generare ricadute negative sull'efficienza fotosintetica e, dunque, sulla produzione, o anche le ridotte distanze spaziali tra i moduli e tra i moduli ed il terreno possono interferire con l'impiego di strumenti e mezzi meccanici in genere in uso in agricoltura. Per rimuovere queste criticità, è necessario concepire un impianto tarando al meglio i parametri progettuali per far sì che le componenti fotovoltaico e agricoltura non presentino effetti negativi l'una sull'altra.

Un impianto agrivoltaico, confrontato con un usuale impianto fotovoltaico a terra, presenta dunque una maggiore variabilità nella distribuzione in pianta dei moduli, nell'altezza dei moduli da terra, e nei sistemi di supporto dei moduli, oltre che nelle tecnologie fotovoltaiche impiegate, al fine di ottimizzare l'interazione con l'attività agricola realizzata all'interno del sistema agrivoltaico.

Nella distribuzione spaziale di un impianto agrivoltaico le file di moduli sono distanziate in modo da non generare ombreggiamento reciproco se non in un numero limitato di ore e l'altezza minima dei moduli da terra è tale che questi non siano frequentemente ombreggiati da piante che crescono spontaneamente attorno a loro.

4.5.2 CARATTERISTICHE DEL SISTEMA PROPOSTO

4.5.2.1 *Caratteristiche agronomiche dello stato attuale*

Il comprensorio fondiario si presenta in completa continuità territoriale con il territorio di maggiore estensione che lo ingloba, caratterizzato da una orografia ondulata e da una matrice agricola omogenea - priva di formazioni naturalistiche significative - e contraddistinto da suoli profondi e di buona fertilità. Da un punto di vista agronomico la zona è orientata verso ordinamenti produttivi erbacei "in asciutto" - senza supporto irriguo - basati su rotazioni agronomiche, prevalentemente triennali/quadriennali che alternano colture cerealicole e foraggere (grano, avena, leguminose, maggese, orticole, ecc). Si tratta di agricoltura estensiva, con produzioni a bassa redditività che impone ampiezze aziendali significative (70-100 ettari) e una meccanizzazione elevata (parco macchine consistente). Nel complesso, i terreni, regolarmente coltivati da tempi remoti, non richiedono importanti interventi di trasformazioni idraulico-agrarie.

Le condizioni climatiche dell'areale (rischio di gelate, venti dominanti, ecc) risultano limitanti per gran parte delle colture arboree (mandorli, fruttiferi, vite, ecc.) ad eccezione dell'olivo che è presente sporadicamente con appezzamenti olivetati allevati sia in forma tradizionale sia in soluzioni intensive e super intensive.

La mancanza di un supporto infrastrutturale irriguo diffuso e le condizioni climatiche limitanti riscontrate (rischio di gelate, venti dominanti, ecc.) rendono problematica la diffusione di colture arboree più esigenti in termini agronomici (mandorli, fruttiferi, ecc.). Le potenzialità olivicole sono ancora parzialmente sfruttate anche in relazione al supporto agroindustriale ormai consolidato da numerose realtà agro industriali (oleifici) ubicati nelle vicine cittadine.

La disponibilità irrigua, in analogia con il territorio di maggiore estensione, è limitata e vincolata all'emungimento da torrenti e/pozzi e alla realizzazione di bacini di stoccaggio da dimensionare in funzione della superficie irrigua complessiva.

Le superfici fondiari ricadono in unico foglio catastale del NCT del Comune di Sant'Agata e sono identificate catastalmente dalle particelle elencate nella tabella seguente.

FOGLIO	PARTICELLA	Coltura accertata	SUPERFICIE PARTICELLA		
			ETTARI	ARE	CENTIARE
12	500	SEMINATIVO	24	48	44
12	16	SEMINATIVO	7	98	33
12	17	SEMINATIVO	2	19	12
12	123	SEMINATIVO	5	8	35
12	186	SEMINATIVO	2	36	60
12	126	SEMINATIVO	0	42	29
12	116	SEMINATIVO	0	78	88
12	248	SEMINATIVO	4	24	47
12	249	SEMINATIVO	0	42	65
12	251	SEMINATIVO	1	14	95
12	252	SEMINATIVO	1	34	8
12	239	SEMINATIVO	0	20	12
12	250	SEMINATIVO	1	88	75
12	254	SEMINATIVO	1	18	40
12	255	SEMINATIVO	3	80	94
12	257	SEMINATIVO	1	83	83
12	121	SEMINATIVO	0	15	8
12	243	SEMINATIVO	0	2	36
12	240	SEMINATIVO	0	8	49
12	241	SEMINATIVO	0	9	88
12	242	SEMINATIVO	0	7	12
12	253	SEMINATIVO	0	91	86
			3	0	0
9	497	SEMINATIVO	1	87	95
12	215	SEMINATIVO	1	18	36
12	260	SEMINATIVO	1	18	36
12	207	SEMINATIVO	2	72	0
12	244	SEMINATIVO	1	54	95
12	379	SEMINATIVO	0	61	72
12	380	SEMINATIVO	0	38	65
12	469	SEMINATIVO	0	46	90
12	468	SEMINATIVO	2	0	0
12	256	SEMINATIVO	2	58	35
12	159	SEMINATIVO	0	38	70
12	210	SEMINATIVO	0	65	80
12	177	SEMINATIVO	1	76	10
12	228	SEMINATIVO	0	57	11
12	182	SEMINATIVO	0	46	95
12	291	SEMINATIVO	0	38	72
12	227	SEMINATIVO	0	63	32
12	216	SEMINATIVO	0	56	84
12	203	SEMINATIVO	0	8	23
12	204	SEMINATIVO	0	10	29

12	439	SEMINATIVO	4	0	59
12	129	SEMINATIVO	1	14	20
12	382	SEMINATIVO	0	49	45
12	206	SEMINATIVO	1	89	45
9	177	SEMINATIVO	1	76	97
12	122	SEMINATIVO	1	28	50
12	352	SEMINATIVO	1	28	50
12	231	SEMINATIVO	1	90	4
12	348	SEMINATIVO	0	74	25
12	349	SEMINATIVO	0	47	41
12	212	SEMINATIVO	1	84	5
12	218	SEMINATIVO	0	60	30
12	214	SEMINATIVO	1	66	60
12	220	SEMINATIVO	0	8	35
12	324	SEMINATIVO	0	22	27
12	330	SEMINATIVO	2	93	35
12	334	SEMINATIVO	0	91	73
12	163	SEMINATIVO	1	99	35
12	187	SEMINATIVO	0	46	46
12	160	SEMINATIVO	0	1	10
12	381	SEMINATIVO	1	54	95
12	213	SEMINATIVO	1	93	80
12	219	SEMINATIVO	0	51	80
12	294	SEMINATIVO	0	1	80
12	283	SEMINATIVO	0	5	29
12	284	SEMINATIVO	0	18	58
12	276	SEMINATIVO	0	5	39
12	278	SEMINATIVO	0	2	87
12	293	SEMINATIVO	0	5	30
12	279	SEMINATIVO	0	2	87
12	211	SEMINATIVO	1	73	80
12	217	SEMINATIVO	0	76	50
12	376	SEMINATIVO	2	53	34
12	375	SEMINATIVO	0	5	76
12	14	SEMINATIVO	0	40	90
12	15	SEMINATIVO	2	18	60
12	13	SEMINATIVO	0	18	58
12	4	SEMINATIVO	2	37	8
12	274	SEMINATIVO	0	5	37
12	282	SEMINATIVO	0	0	29
12	229	SEMINATIVO	0	2	90
12	232	SEMINATIVO	2	83	57
12	12	SEMINATIVO	0	12	38
12	11	SEMINATIVO	2	83	57
		TOTALE	130	22	50

Tabella 8 – Individuazione catastale del comprensorio in agro di Sant’Agata di Puglia (FG) – Località “Monte Rotondo”

4.5.2.2 La ripartizione fondiaria e le scelte colturali di progetto

Al fine di garantire la massima efficienza del sistema agrivoltaico di progetto - coesistenza di produzione agricole con generazione di energia - si è ritenuto essenziale eseguire una suddivisione della superficie fondiaria complessiva (circa 130 ettari) in zone a diversa destinazione d’uso distinguendo preliminarmente quelle inidonee da quelle idonee all’installazione impiantistica.

Le prime sono da considerarsi escluse a causa di fattori orografici limitanti (pendenza, esposizione, impluvi, ecc), naturalistici (soprassuolo naturale, idrografia superficiale, ecc) e/o impiantistici (organizzazione spaziale dei moduli impiantistici, ecc). Nell’ambito delle superfici ritenute inidonee sono state identificate le aree da utilizzare agronomicamente con coltivazioni in pieno campo, sia erbacee sia arboree, le zone a valenza naturalistica e le fasce di mitigazione.

Le superfici ritenute idonee accoglieranno impianti con fasce colturali interposte tra le stringhe occupate da filari superintensivi di olivo o, in alternativa, da colture erbacee.

Al fine incrementare il valore agronomico-merceologico delle produzioni olivicole sono state effettuate delle scelte di differenziazione varietale per garantire alle produzioni olearie un maggior valore merceologico.

L'approccio metodologico su esposto ha consentito di ottimizzare l'uso agronomico della superficie fondiaria interessata in quanto la consociazione arborea – erbacea in parte irrigua (filare olivo) ed in parte "in asciutto" (foraggio/erbaio) – interesserà sia le aree occupate dalle stringhe che le superfici libere consentendo di incrementare la redditività del comprensorio rispetto a quella che si avrebbe in assenza dell'impianto fotovoltaico.

Per maggiore chiarezza descrittiva qui di seguito si richiamano le quattro fasi dell'articolazione metodologica alla base della zonizzazione ipotizzata.

FASE 1. SUDDIVISIONE DELLA SUPERFICIE COMPLESSIVA (130 ETTARI) IN DUE MACRO CATEGORIE:

- **SUPERFICIE NON IDONEA** ad accogliere i moduli fotovoltaici. Superfici escluse dagli impianti agrivoltaici a causa di fattori orografici limitanti (pendenza, esposizione, impluvi, ecc), naturalistici (soprassuolo naturale, idrografia superficiale, ecc) e/o impiantistici (organizzazione spaziale dei moduli impiantistici, ecc)
- **SUPERFICIE AGRICOLA IDONEA** ad accogliere i moduli fotovoltaici

FASE 2. Nell'ambito delle superfici inidonee è stato necessario suddividere e dimensionare le seguenti zone:

- **A.1 aree da destinare ad uliveto super intensivo in pieno campo**
- **A.2 aree da destinare a colture erbacee in pieno campo**
- **A.3 fasce di mitigazione**
- **A.4 aree naturalistiche**

FASE 3. Nell'ambito delle superfici idonee si è proceduto a suddividere e dimensionare le seguenti classi di superfici:

- **B.1 aree interessate da moduli con monofilari di ulivo super intensivo**
- **B.2 aree interessate da moduli con fasce di colture erbacee (erbai, foraggi, ecc)**

FASE 4. Sono state ipotizzate le scelte varietali con le quali le aree A.1 e B.1 sono state suddivise ulteriormente in termini varietali al fine di garantire delle produzioni olivicole ed erbacee differenziate e quindi a maggiore valenza merceologica.

Le analisi tecnico agronomiche condotte hanno, quindi, consentito di ripartire la superficie complessiva in zone a diversa destinazione d'uso così come illustrato e nella seguente tabella e nella tavola della ripartizione fondiaria di cui si riporta uno stralcio nel seguito.

DESCRIZIONE	ULIVETO SUPERINTENSIVO A TUTTO CAMPO (ettari)	ULIVETO SUPERINTENSIVO INTERFILARE (ettari)		COLTURE ERBACEE Mantenimento Indirizzo Produttivo attuale (ettari)		
		area lorda	di cui area occupata dai pannelli	area in pieno campo	area negli interfilari FV	area complessiva

Lotto 1	12,00	36,00	13,34	32,00	18,50	50,50
Lotto 2	0,00	0,00	0,00	1,10	1,10	2,20
TOTALE	12,00	36,00	13,34	33,10	19,60	52,70

Tabella 9 – Superfici interessate dalle diverse tipologie di coltura

Nell’ambito di questo progetto, dunque, si prevede di associare al sistema fotovoltaico una sistema di colture erbacee per circa 53 ha e un uliveto superintensivo per circa 25 ha di superficie netta. L’immagine che segue mostra il dettaglio delle superfici interessate dalle colture associate al sistema fotovoltaico.

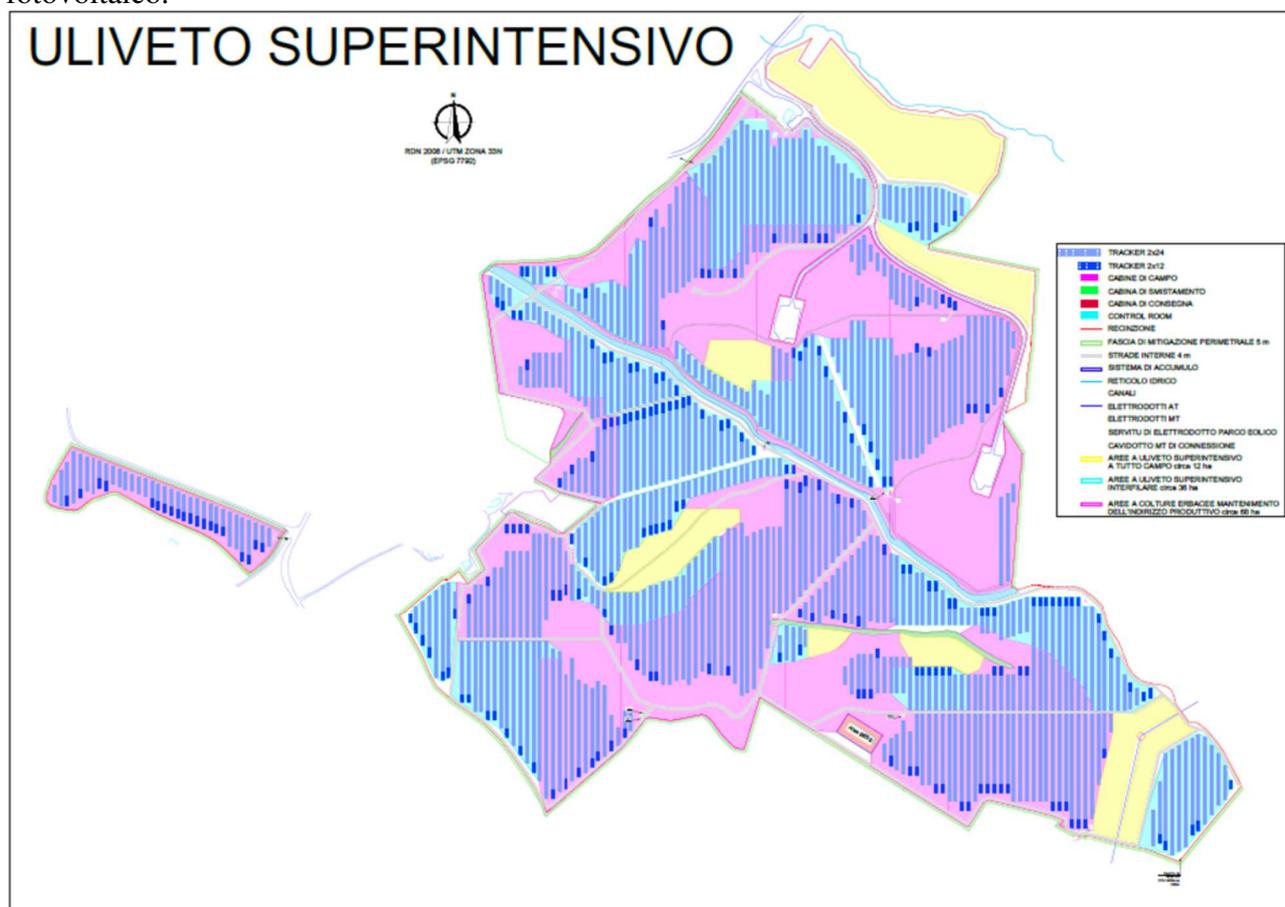


Figura 27 – Stralcio della tavola di ripartizione fondiaria



Figura 28 - Fotoinserimento degli elementi di impianto con le colture erbacee

4.5.2.3 La rete irrigua aziendale

L'assenza di una rete irrigua collettiva ha imposto la progettazione di una rete irrigua aziendale individuando preliminarmente le fonti idriche disponibili. Considerato che l'uso di pozzi non garantisce un adeguato supporto irriguo in quanto la falda superficiale che li alimenta si esaurisce nel periodo estivo, è stato previsto l'attingimento dell'acqua - durante il periodo autunno vernino - dai torrenti presenti nell'area oggetto d'intervento accumulando il prelievo in vasconi opportunamente dimensionati. Il prelievo, soggetto ad apposita autorizzazione da parte degli organi competenti regionali, interesserà il torrente "Colotti" che delimita il confine nord dell'area ed il torrente/canale, di maggiore portata, che attraversa obliquamente l'area da nord-ovest a sud-est. Il fabbisogno idrico annuo risulta pari a 48.000 mc – 2000 mc x 24 ha – in quanto gli ettari di super intensivo da irrigare consistono in 12 ettari in pieno campo (distanza tra le file pari a 4 ml) e in 12 ettari virtuali corrispondenti ad 1/3 dei 36 ettari lordi di superficie di impianti FV con interfilare distanti 12 m. Il volume complessivo sarà quindi dislocato in 5 vasconi interrati distribuiti in quattro lotti irrigui come meglio indicato nella tavola della zonizzazione progettuale (di cui si riporta un estratto nella figura che segue).

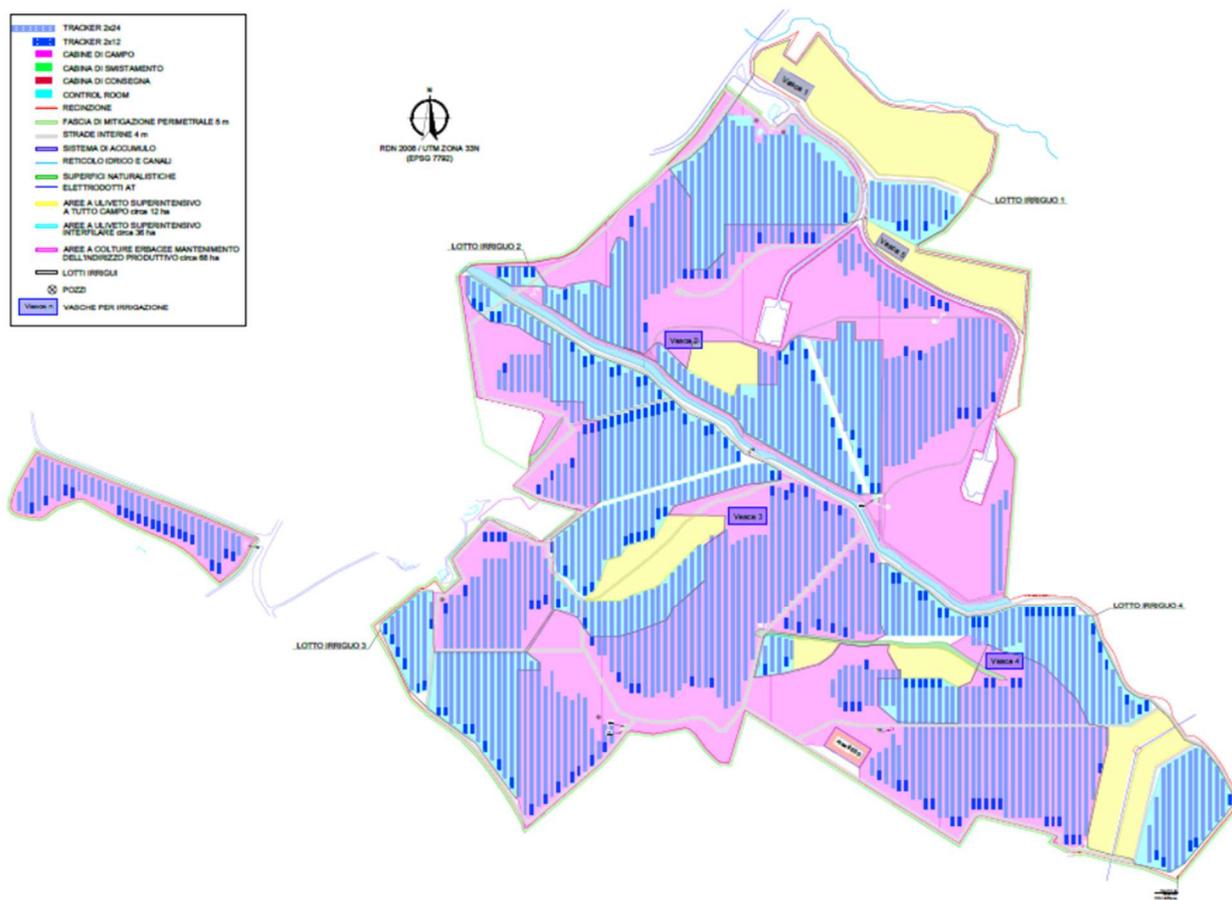


Figura 29 – Stralcio della tavola di ripartizione fondiaria con indicazione delle vasche irrigue

La rete irrigua aziendale sarà composta dalle condotte di captazione dalla fonte idrica - canali /torrenti - per alimentare i vasconi e dalle condotte primarie dipartentesi dai vasconi che si collegandosi con le tubazioni secondarie servono gli impianti irrigui dei singoli appezzamenti. Per ciascun vascone sarà dotato di:

- sistema di captazione: motopompa + sistema di 1° filtraggio per materiale grossolano (sgrossatore con filtro a rete a maglia grande);
- sistema di alimentazione tubazioni primarie: motopompa + 2° filtraggio;
- impianto di fertirrigazione a valle del vascone;
- tubazione primarie e secondarie in PE per distribuzione ai singoli appezzamenti;
- tubazione primarie, PE100 110 PN16 SDR11 con diametro 110 mm;
- tubazione secondarie, PE100 090 PN16 SDR11 con diametro 90 mm;
- raccordi, valvole idrauliche e contatori.

Per l'impianto irriguo all'interno dell'appezzamento si è previsto un'ala gocciolante per filare che garantisca una portata di 15 lt/s. I gocciolatori saranno distanziati di 50 cm in modo da creare una striscia umida continua e favorire lo sviluppo delle piante con apparato radicale più contenuto molto ridotto.

I 5 vasconi saranno realizzati mediante scavo di circa 8000 mc di terreno, posa in opera di un film in PVC impermeabilizzante a fissaggio a suolo dello stesso mediante posa di un cordolo in muratura di tufi a secco con recinzione perimetrale (cfr. figura seguente).

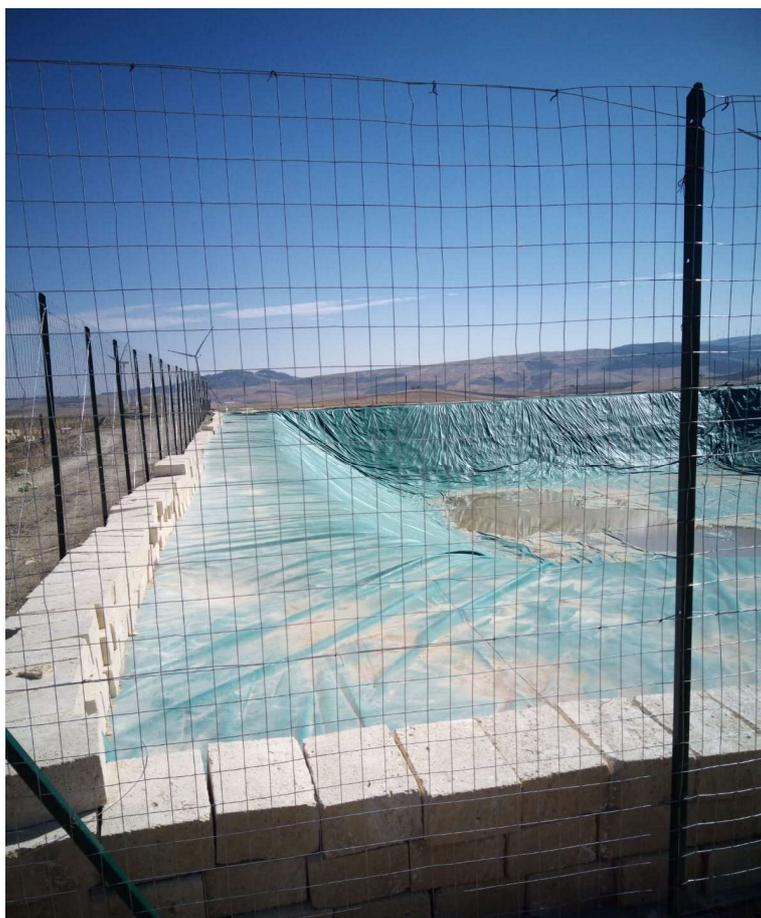


Figura 30 – Tipologico del vascone da realizzare

4.5.3 CARATTERISTICHE E REQUISITI – LINEE GUIDA MITE

Si riportano nel dettaglio gli aspetti e i requisiti che i sistemi agrivoltaici devono rispettare al fine di rispondere alla finalità generale per cui sono realizzati, ivi incluse quelle derivanti dal quadro normativo attuale in materia di incentivi:

- **REQUISITO A:** Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;
- **REQUISITO B:** Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale;
- **REQUISITO C:** L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli;

- **REQUISITO D:** Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;
- **REQUISITO E:** Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.

Si ritiene dunque che:

- Il rispetto dei requisiti A, B sia necessario per definire un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola come "agrivoltaico".
- Il rispetto dei requisiti A, B, C e D sia necessario per soddisfare la definizione di "impianto agrivoltaico avanzato" e, in conformità a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, classificare l'impianto come meritevole dell'accesso agli incentivi statali a valere sulle tariffe elettriche.
- Il rispetto dei A, B, C, D ed E costituisca pre-condizione per l'accesso ai contributi del PNRR, fermo restando che, nell'ambito dell'attuazione della misura Missione 2, Componente 2, Investimento 1.1 "Sviluppo del sistema agrivoltaico", come previsto dall'articolo 12, comma 1, lettera f) del decreto legislativo n. 199 del 2021, potranno essere definiti ulteriori criteri in termini di requisiti soggettivi o tecnici, fattori premiali o criteri di priorità.

4.5.3.1 COERENZA CON IL REQUISITO A

Il requisito A si deve intendere raggiunto al ricorrere simultaneo di una serie di condizioni costruttive e spaziali. In particolare, sono identificati i seguenti parametri:

- A.1) **Superficie minima coltivata:** è prevista una superficie minima dedicata alla coltivazione;
- A.2) **LAOR massimo:** è previsto un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola.

A.1 Superficie minima coltivata

Un parametro fondamentale ai fini della qualifica di un sistema agrivoltaico, richiamato anche dal decreto-legge 77/2021, è la continuità dell'attività agricola, atteso che la norma circoscrive le installazioni ai terreni a vocazione agricola.

Tale condizione si verifica laddove l'area oggetto di intervento è adibita, per tutta la vita tecnica dell'impianto agrivoltaico, alle coltivazioni agricole, alla floricoltura o al pascolo di bestiame, in una percentuale che la renda significativa rispetto al concetto di "continuità" dell'attività se confrontata con quella precedente all'installazione (caratteristica richiesta anche dal DL 77/2021).

Pertanto, si deve garantire sugli appezzamenti oggetto di intervento (superficie totale del sistema agrivoltaico, S_{tot}) che almeno il 70% della superficie sia destinata all'attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA).

$$S_{agricola} \geq 0,7 \cdot S_{tot}$$

A.2 Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR)

Come ampiamente descritto, un sistema agrivoltaico deve essere caratterizzato da configurazioni finalizzate a garantire la continuità dell'attività agricola: tale requisito può essere declinato in termini di "densità" o "porosità".

Per valutare la densità dell'applicazione fotovoltaica rispetto al terreno di installazione è possibile considerare indicatori quali la densità di potenza (MW/ha) o la percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR).

Nella prima fase di sviluppo del fotovoltaico in Italia (dal 2010 al 2013) la densità di potenza media delle installazioni a terra risultava pari a circa 0,6 MW/ha, relativa a moduli fotovoltaici aventi densità di circa 8 m²/kW (ad. es. singoli moduli da 210 W per 1,7 m²). Tipicamente, considerando lo spazio tra le stringhe necessario ad evitare ombreggiamenti e favorire la circolazione d'aria, risulta una percentuale di superficie occupata dai moduli pari a circa il 50%.

L'evoluzione tecnologica ha reso disponibili moduli fino a 350-380 W (a parità di dimensioni), che consentirebbero, a parità di percentuale di occupazione del suolo (circa 50%), una densità di potenza di circa 1 MW/ha. Tuttavia, una ricognizione di un campione di impianti installati a terra (non agrivoltaici) in Italia nel 2019-2020 non ha evidenziato valori di densità di potenza significativamente superiori ai valori medi relativi al Conto Energia.

Una certa variabilità nella densità di potenza, unitamente al fatto che la definizione di una soglia per tale indicatore potrebbe limitare soluzioni tecnologicamente innovative in termini di efficienza dei moduli, suggerisce di optare per la percentuale di superficie occupata dai moduli di un impianto agrivoltaico.

Al fine di non limitare l'adizione di soluzioni particolarmente innovative ed efficienti si ritiene opportuno adottare un limite massimo pari a $LAOR \leq 40\%$.
Si riporta di seguito il calcolo del requisito A.

CALCOLO REQUISITI SISTEMA AGRIVOLTAICO ai sensi delle LINEE GUIDA del MITE - Giugno 2022				
		Data Verifica: 10/11/23		
NOME PROGETTO:		SOLARE SANT'AGATA S2S		
		Lotto 1	Lotto 2	Totale
SUPERFICIE RECINTATA	ha	120,82	3,15	123,97
fascia mitigazione perimetrale	ha	2,37	0,50	2,87
Superficie totale in DDS a disposizione del Progetto (inclusa la fascia mitigazione)	ha	123,18	3,65	126,83
Sfridi: Aree contrattualizzate non utilizzabili né per il Progetto né per agricoltura (versanti, sponde dei fossi e dei canali ecc. fuori dalla recinzione)	ha			3,3927
Area Catastale totale in DDS	ha			130,225
TARE Agricole: Traliccio AT	ha	0,013	0	0,01
TARE Agricole: Aree Boscate o NON coltivate - Aree incolte di vegetazione naturale	ha	0,4818	0	0,48
TARE Agricole: Fossi e Canali	ha	1,5045	0	1,5045
TARE Agricole: Strade Interne	ha	4,495	0,2046	4,6996
Stot = Superficie Recintata - TARE Agricole	ha	114,32	2,95	117,2670
MODULI Canadian Solar Neo N-Type TOPBiHiKu7 - Potenza 695 W	kWp	0,695	0,695	0,695
Configurazione tracker - N° file	n	2	2	2
Configurazione tracker - N° di moduli per fila	n	24	24	24
Dimensione moduli larghezza (m)	m	1,303	1,303	1,303
Dimensione moduli lunghezza (m)	m	2,384	2,384	2,384
Spaziatura fra i moduli di un tracker	m	0,01	0,01	0,01
Distanza moduli sul mozzo (lato largo)	m	0,15	0,15	0,15
Distanza tra i mezzi tracker sul motore (lato lungo)	m	0,4	0,4	0,4
Spazio tra 2 tracker NORD-SUD	m	0,5	0,5	0,5
LARGHEZZA STRUTTURA DI SUPPORTO	m	0,2	0,2	0,2
NUMERO TRACKER Lotto (STRINGHE)	n	1.724	55	1.779
Numero Moduli Lotto	n	82.752	2.640	85.392
Potenza Lotto	kWp	57.512,64	1.834,80	59.347,44
ratio MWp/ettaro	MWp/ha	0,50	0,62	0,51
ratio ettaro/MWp	Ha/MWp	1,99	1,61	1,98
Lunghezza STRINGA (direzione N-S)	m	31,892	31,892	31,892
Larghezza STRINGA (direzione E-W) Proiezione orizzontale	m	4,918	4,918	4,918
Area TRACKER (proiezione a terra in posizione orizzontale)	m ²	156,84	156,84	156,84
Superficie occupata dai moduli (Spv) in posizione orizzontale	m ²	270.400,53	8.626,47	279.027,00
Sistema di accumulo (SC)	m ²	3600	0	3600
Cabine (SC)	m ²	247,1	15	262,1
Superf NON utilizzata x attività agricole SN=Spv+SC	m ²	274.247,63	8.641,47	282.889,10
Sagricola = SL = Stot-SN	m ²	86.8968	2,0813	88,9781
REQUISITO A: l'impianto rientra nella definizione di "agrivoltaico"				
A.1 Rapporto Sagricola/Stot (ha) > 70%		76,01%	70,66%	73,34%
A.2 LAOR (Spv / Stot) < 40%		23,65%	29,29%	26,47%
		OK	OK	OK
		OK	OK	OK
S agricola Minima	Check	80,02512	2,06178	82,0869
Sup MAX occupata dai moduli	Check	339.117,70	8.821,20	347.938,90
Numero MASSIMO possibile di TRACKER nel Lotto (da Verifica AFV)	Check	2162	56	2218
Numero di TRACKER da Layout Grafico	INPUT	1724	55	1779

Tabella 10 - Calcolo dei requisiti di sistema - Criterio A

Requisito	Lotto 1	Lotto 2
A.1 $S_{Agr}/S_{tot} > 70\%$	76,01%	70,66%
A.2 $LAOR < 40\%$	23,65%	29,29%

Il requisito A viene adempiuto poiché i requisiti di superficie minima coltivata e quello di percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli, come precedentemente dimostrato, vengono ampiamente soddisfatti.

4.5.3.2 COERENZA CON IL REQUISITO B

B.1 Continuità dell'attività agricola

Gli elementi da valutare nel corso dell'esercizio dell'impianto, volti a comprovare la continuità dell'attività agricola, sono:

a) L'esistenza e la resa della coltivazione

Al fine di valutare statisticamente gli effetti dell'attività concorrente energetica e agricola è importante accertare la destinazione produttiva agricola dei terreni oggetto di installazione di sistemi agrivoltaici. In particolare, tale aspetto può essere valutato tramite il valore della produzione agricola prevista sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari successivi all'entrata in esercizio del sistema stesso espressa in €/ha o €/UBA (Unità di Bestiame Adulto), confrontandolo con il valore medio della produzione agricola registrata sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari antecedenti, a parità di indirizzo produttivo. In assenza di produzione agricola sull'area negli anni solari precedenti, si potrebbe fare riferimento alla produttività media della medesima produzione agricola nella zona geografica oggetto dell'installazione.

b) Il mantenimento dell'indirizzo produttivo

Da un punto di vista agronomico l'indirizzo produttivo esistente è orientato verso ordinamenti **produttivi ordinari di tipo erbacei non irrigui** basati su rotazioni agronomiche, prevalentemente triennali/quadriennali, che alternano colture cerealicole e foraggere (cereali, foraggio, leguminose, maggese, ecc).

L'olivo è l'unica specie arborea in grado di ambientarsi nelle condizioni climatiche limitanti che caratterizzano l'areale produttivo (rischio di gelate, venti dominanti) e presenta notevoli potenzialità non ancora sfruttate.

L'intervento progettuale ha previsto di dedicare una porzione di circa 48 ettari, morfologicamente idonea, alla coltura di **Uliveto superintensivo**, individuando 12 ha circa di **super intensivo in pieno campo** con sesto d'impianto 4 ml (distanza tra i filari) x 1,20 ml (passo tra le piante lungo il filare) e 36 ha di **super intensivo tra gli impianti FV**, disponendo un singolo interfilare tra due linee parallele N-S di tracker distanti 12 ml (passo 1,20 ml).

Per **52,70 ha** si mantiene l'attuale indirizzo produttivo per l'uso agrario del suolo del suolo: **rotazioni di colture erbacee annuali in asciutto**. I 52,70 ettari si ripartiscono in **33,10 ettari di coltivazioni in pieno campo** e **19,60 ettari distribuiti nelle fasce interfilari**.

Le superfici improduttive - al netto delle superfici occupate dagli impianti FV e dalle tare funzionali - interessano la **fascia di mitigazione (2,87 ettari)** e le **superfici naturalistiche (2 ha circa)** conferendo all'intervento una valenza paesaggistico ambientale.

Sulla base delle caratteristiche salienti dell'area è stato possibile progettare un sistema agrivoltaico nel rispetto dei due requisiti fondamentali per la valutazione positiva della fattibilità dell'intervento: più del 70 % della superficie del comprensorio funzionale all'agricoltura ed un reddito aziendale post intervento superiore a quello ante ed in linea con i redditi medi di riferimento.

La superficie netta destinata a coltivazioni agrarie interessa circa 88 ha e pertanto, unitamente alle tare funzionali all'attività agricola, supera il 70 % della superficie complessiva, primo requisito per valutare positivamente la fattibilità dell'intervento.

La soluzione progettuale, ottimizzando l'uso agronomico della superficie fondiaria mediante una consociazione arborea – erbacea in parte irrigua (filare olivo) ed in parte “in asciutto” (azienda ad ordinamento erbaceo-arboreo), consente di incrementare la redditività rispetto a quella che si avrebbe in assenza dell'impianto fotovoltaico (azienda ad ordinamento erbaceo). Infatti, dal confronto del reddito medio annuo della situazione ante con quello relativo al miglioramento (situazione post) si registra un incremento significativo.

Reddito ante Agrivoltaico

Reddito medio annuo per ettaro (rotazione triennale ordinaria) x superficie fondiaria
 413 euro x anno/ha x 120 ha = **49.560 euro x anno**

Reddito post Agrivoltaico

Reddito medio annuo per ettaro della rotazione triennale ordinaria x superficie fondiaria + Reddito medio annuo per ettaro dell'uliveto super intensivo x superficie fondiaria

(413 euro x anno/ha x 52,70 ha) = 21.750 euro x anno +

(2.250 euro* x anno/ha x 24** ha) = 54.000 euro x anno

Redditi netto aziendale = 75.750 euro x anno

Incremento reddito netto aziendale annuo:

75.750 euro – 49.560 euro = **26.200 euro circa**

* reddito netto a regime (dopo il terzo anno dall'impianto)

** la superficie fondiaria dell'uliveto superintensivo è calcolata considerando 12 ettari per l'impianto a pieno campo con sesto di impianto di 4 m + 1/3 dei 36 ettari lordi di superficie interfilare che ha una distanza di 12 m

La soluzione agricola mista del progetto agrivoltaico (uliveto superintensivo + rotazioni di colture erbacee) genera un incremento del reddito netto aziendale di oltre il 50%.

Per i dettagli sul Progetto Agricolo si rimanda all'Elaborato REL013 “Progetto Agrivoltaico di dettaglio e opere di mitigazione della fascia perimetrale”

B.2 Producibilità elettrica minima

In base alle caratteristiche degli impianti agrivoltaici analizzati, si ritiene che, la produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico (FV_{agri} in GWh/ha/anno) correttamente progettato, paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard (FV_{standard} in GWh/ha/anno), non dovrebbe essere inferiore al 60 % di quest'ultima:

$$FV_{agri} \geq 0,6 \cdot FV_{standard}$$

REQUISITO B:

Il sistema agrivoltaico è esercito in maniera da garantire la produzione di energia elettrica e prodotti agricoli

B.1 Continuità dell'attività agricola e pastorale

Rapporto tra valore della produzione agricola prevista post impianto e produzione agricola media ante impianto (€/ha), considerando:

- il mantenimento dell'indirizzo produttivo
- il passaggio a nuovo indirizzo produttivo di valore economico più elevato

B.2 Producibilità elettrica minima FV_{agri} > 0,6 x FV_{standard}

Producibilità annua AgriFV (da PVSyst) **FV_{agri}**

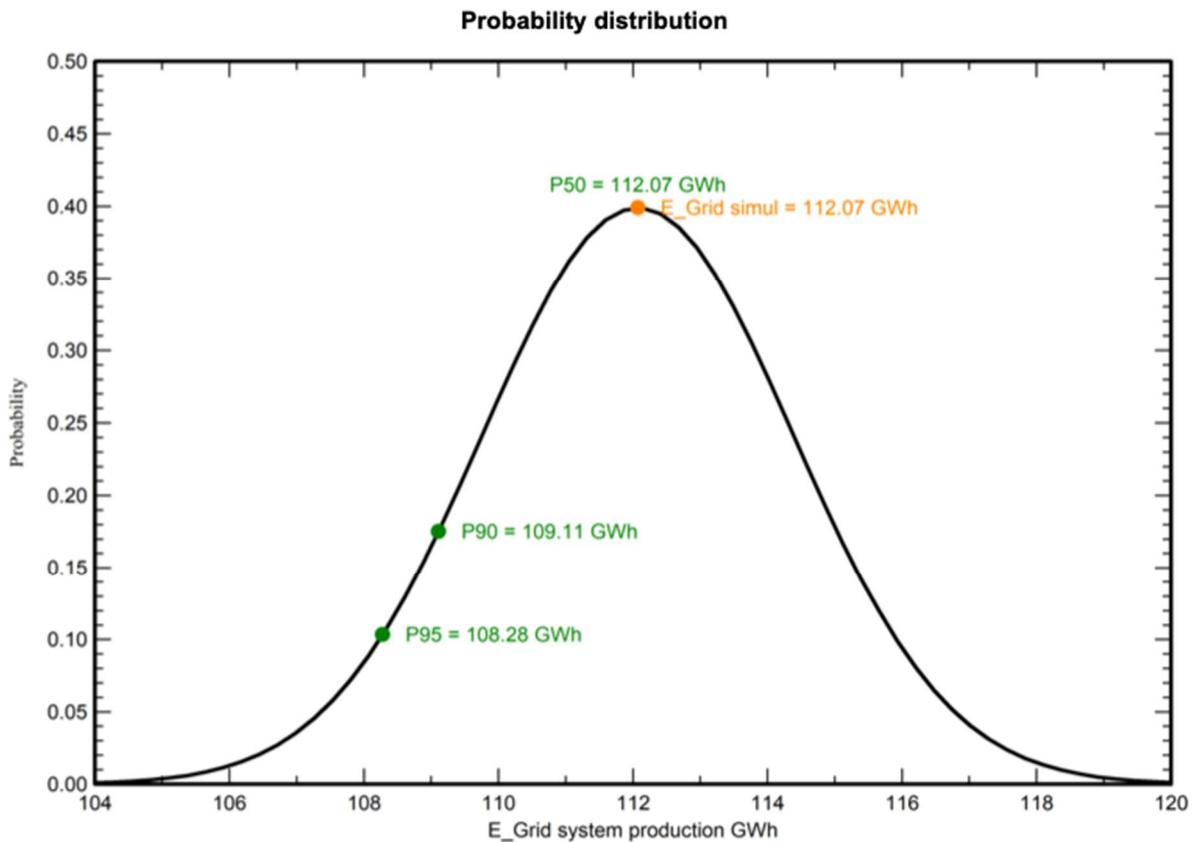
Producibilità annua FV_{standard} (da PVGIS) **FV_{standard}**

FV_{agri} / FV_{standard}

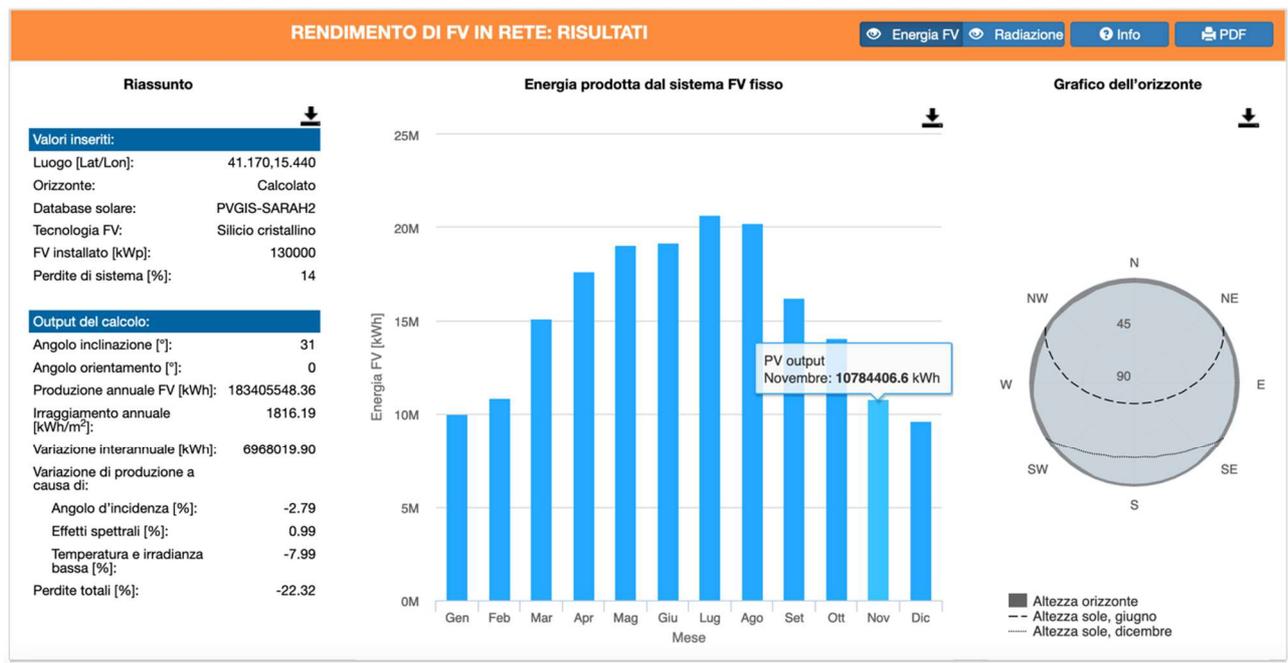
	GWh/anno	GWh/ha/anno
	111,03	0,97
	183,4	1,60
FV_{agri} / FV_{standard}	OK	0,61

NOTA: per il calcolo della Producibilità standard è stato considerato il worst case della tabella n. 5 delle Linee Guida Densità Potenza = 1MW/ha (riga 3)

Tabella 11 - Producibilità annua Impianto FV_{agri} (da PVSyst)



Producibilità annua Impianto FVstandard (da PVGIS)



Il requisito B viene adempiuto poiché i requisiti di continuità dell'attività agricola e quello di producibilità elettrica minima vengono soddisfatti.

4.5.3.3 COERENZA CON IL REQUISITO C

La configurazione spaziale del sistema agrivoltaico, e segnatamente l'altezza minima di moduli da terra, influenza lo svolgimento delle attività agricole su tutta l'area occupata dall'impianto agrivoltaico o solo sulla porzione che risulti libera dai moduli fotovoltaici. Nel caso delle colture agricole, l'altezza minima dei moduli da terra condiziona la dimensione delle colture che possono essere impiegate (in termini di altezza), la scelta della tipologia di coltura in funzione del grado di compatibilità con l'ombreggiamento generato dai moduli, la possibilità di compiere tutte le attività legate alla coltivazione ed al raccolto. Le stesse considerazioni restano valide nel caso di attività zootecniche, considerato che il passaggio degli animali al di sotto dei moduli è condizionato dall'altezza dei moduli da terra.

In sintesi, l'area destinata a coltura oppure ad attività zootecniche può coincidere con l'intera area del sistema agrivoltaico oppure essere ridotta ad una parte di essa, per effetto delle scelte di configurazione spaziale dell'impianto agrivoltaico.

Si possono esemplificare i seguenti casi:

TIPO 1) l'altezza minima dei moduli è studiata in modo da consentire la continuità delle attività agricole (o zootecniche) anche sotto ai moduli fotovoltaici. Si configura una condizione nella quale esiste un doppio uso del suolo, ed una integrazione massima tra l'impianto agrivoltaico e la coltura, e cioè i moduli fotovoltaici svolgono una funzione sinergica alla coltura, che si può esplicitare nella prestazione di protezione della coltura (da eccessivo soleggiamento, grandine, etc.) compiuta dai moduli fotovoltaici. In questa condizione la superficie occupata dalle colture e quella del sistema agrivoltaico coincidono, fatti salvi gli elementi costruttivi dell'impianto che poggiano a terra e che inibiscono l'attività in zone circoscritte del suolo.



Figura 31 - Sistema agrivoltaico in cui la coltivazione avviene tra le file dei moduli fotovoltaici, e sotto a essi (TIPO 1)

TIPO 2) l'altezza dei moduli da terra non è progettata in modo da consentire lo svolgimento delle attività agricole al di sotto dei moduli fotovoltaici. Si configura una condizione nella quale esiste un uso combinato del suolo, con un grado di integrazione tra l'impianto fotovoltaico e la coltura più basso rispetto al precedente (poiché i moduli fotovoltaici non svolgono alcuna funzione sinergica alla coltura).



Figura 32 - Sistema agrivoltaico in cui la coltivazione avviene tra le file dei moduli fotovoltaici, e non al di sotto di essi (TIPO 2)

TIPO 3) i moduli fotovoltaici sono disposti in posizione verticale (figura 20). L'altezza minima dei moduli da terra non incide significativamente sulle possibilità di coltivazione (se non per l'ombreggiamento in determinate ore del giorno), ma può influenzare il grado di connessione dell'area, e cioè il possibile passaggio degli animali, con implicazioni sull'uso dell'area per attività legate alla zootecnia. Per contro, l'integrazione tra l'impianto agrivoltaico e la coltura si può esplicare nella protezione della coltura compiuta dai moduli fotovoltaici che operano come barriere frangivento.



Figura 33 - Sistema agrivoltaico in cui i moduli fotovoltaici sono disposti verticalmente. La coltivazione avviene tra le file dei moduli fotovoltaici, l'altezza minima dei moduli da terra influenza il possibile passaggio di animali (TIPO 3)

Considerata l'altezza minima dei moduli fotovoltaici su strutture fisse e l'altezza media dei moduli su strutture mobili, limitatamente alle configurazioni in cui l'attività agricola è svolta anche al di sotto dei moduli stessi, si possono fissare come valori di riferimento per rientrare nel tipo 1) e 3):

- 1,3 metri nel caso di attività zootecnica (altezza minima per consentire il passaggio con continuità dei capi di bestiame);
- 2,1 metri nel caso di attività colturale (altezza minima per consentire l'utilizzo di macchinari funzionali alla coltivazione).

Si può concludere che:

- Gli impianti di tipo 1) e 3) sono identificabili come impianti agrivoltaici avanzati che rispondono al REQUISITO C.
- Gli impianti agrivoltaici di tipo 2), invece, non comportano alcuna integrazione fra la produzione energetica ed agricola, ma esclusivamente un uso combinato della porzione di suolo interessata.

L'impianto in oggetto prevede la produzione agricola sia tra le stringhe fotovoltaiche che nelle aree non interessate dall'installazione dei pannelli, come si evince dall'immagine che segue, rientrando nella tipologia 2, peraltro non risulta coerente con il requisito C.

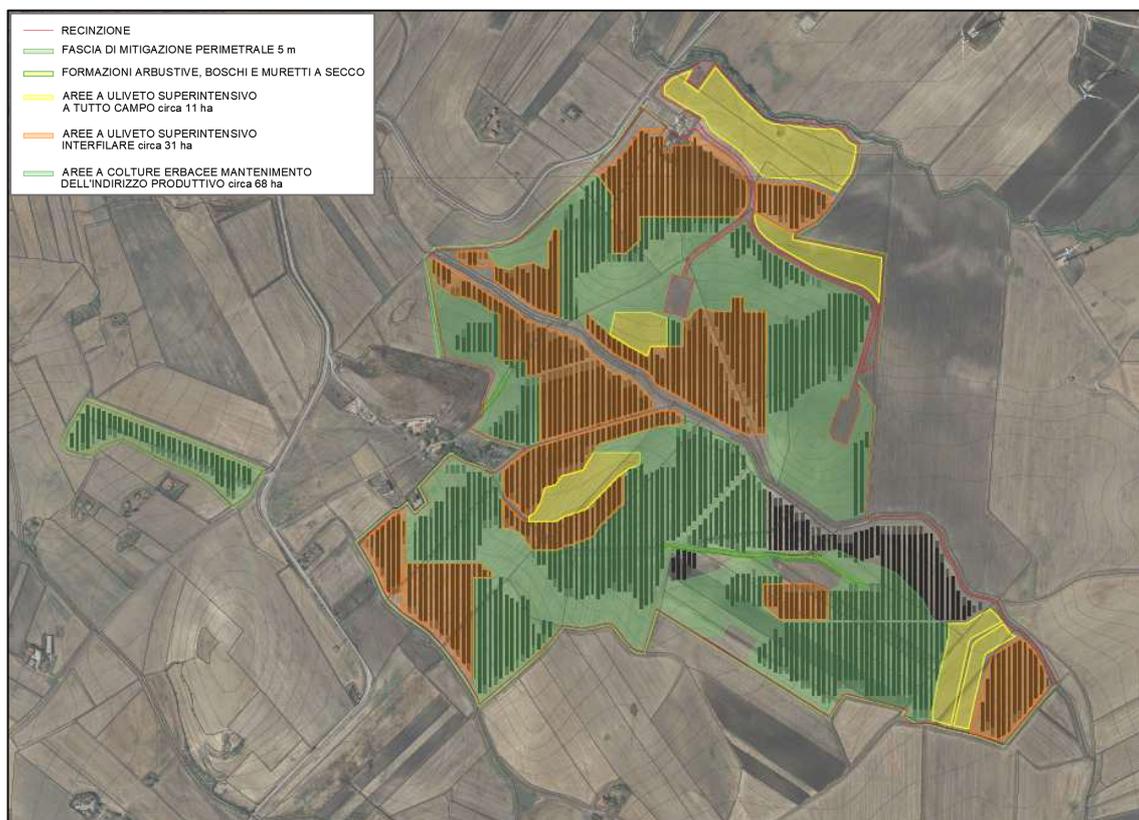


Figura 34 - Localizzazione delle aree da destinare a coltivazione ed uliveto

4.5.3.4 COERENZA CON I REQUISITI D ED E

D.2 Monitoraggio della continuità dell'attività agricola

Gli elementi da monitorare nel corso della vita dell'impianto sono:

1. l'esistenza e la resa della coltivazione;
2. il mantenimento dell'indirizzo produttivo;

L'attività di monitoraggio è utile per la verifica dei parametri fondamentali, quali la continuità dell'attività agricola, ovvero l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture, e la continuità delle aziende agricole interessate.

Tale attività può essere effettuata attraverso la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo con una cadenza stabilita. Alla relazione potranno essere allegati i piani annuali di coltivazione, recanti indicazioni in merito alle specie annualmente coltivate, alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni, alle condizioni di crescita delle piante, alle tecniche di coltivazione (sesto di impianto, densità di semina, impiego di concimi, trattamenti fitosanitari).

Parte delle informazioni sopra richiamate sono già comprese nell'ambito del "fascicolo aziendale", previsto dalla normativa vigente per le imprese agricole che percepiscono contributi comunitari. All'interno di esso si colloca il Piano di coltivazione, che deve contenere la pianificazione dell'uso

del suolo dell'intera azienda agricola. Il "Piano colturale aziendale o Piano di coltivazione", è stato introdotto con il DM 12 gennaio 2015 n. 162.

Il monitoraggio è attuato mediante un sistema di riscontro dei parametri agroclimatici più importanti, correlandolo alla capacità produttiva.

Lo scopo del monitoraggio è di capire l'evoluzione del meccanismo integrativo tra sistema energia e sistema agronomia. Pertanto, occorre organizzare un sistema di rilevamento che costituisca una banca dati esperienziale in grado di fornire informazioni reali e di capire le dinamiche di sviluppo e di integrazione tra sistema produttivo agricolo e sistema produttivo energetico, atteso che entrambi utilizzano energia solare e che quindi sono integrati, tra loro, per captarla e per utilizzarla attivamente. La scelta del monitoraggio va quindi nella direzione del rilevamento di parametri dinamici, derivanti da una banca dati aziendale che rileverà parametri bioclimatici e dati e parametri economico produttivi aziendali.

Considerando l'utilità di tali informazioni e il loro determinante utilizzo nell'esercizio del campo fotovoltaico e nella gestione del sistema di supporto alle decisioni, si ritiene che al termine dei primi 5 anni sia necessario un report di raccolta ed elaborazione dei dati raccolti che permetta di individuare i principali parametri di processo collegati all'efficienza fotosintetica, alla radiazione solare (diretta e diffusa) e al comportamento delle piante sia per gli aspetti produttivi che fisiologici.

Il report annuale trova formazione sulla base di un sistema di *big data* aziendali creato ad *hoc* ed in grado di rilevare con cadenza sub oraria i dati climatici e con cadenza mensile i dati relativi alla vegetazione. Prove di campo e comparative tra situazione sotto pannelli e situazione in bianco di riferimento, saranno attuate annualmente per trarre informazioni utili alla comprensione delle dinamiche delle colture in atto, con particolare attenzione ai parametri in grado di condizionare il comportamento delle medesime.

L'impianto agrivoltaico che si propone sarà dotato di un sistema di monitoraggio che consentirà di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate. (per le misure da adottare si rimanda all'Elaborato EL011 – Piano di Monitoraggio Ambientale), per altro risulta coerente con il requisito D2.

In conclusione, il sistema agrivoltaico che si propone è coerente con i requisiti A, B e D2.

4.6 APPRESTAMENTI - MODELLAZIONE DEL TERRENO - MOVIMENTI TERRA – SCAVI PER CAVIDOTTI

Le caratteristiche plano-altimetriche e fisico/meccaniche del terreno sono risultate idonee per la posa delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici infisse nel terreno, pertanto, nel progetto non sono stati previsti movimenti terra per la risagomatura del terreno necessari solitamente per la posa in opera dei tracker, che invece seguiranno l'orografia esistente.

I movimenti terra significativi sono quelli previsti per la realizzazione delle vasche irrigue oltre che per la massicciata stradale, per le trincee dei cavidotti MT e BT, per le sottofondazioni delle cabine di campo, di smistamento, di consegna e control room, per il piazzale del Sistema di Accumulo e della SSEE Utente.

Il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere e successivamente il suo utilizzo per il riempimento degli scavi e per il livellamento del

terreno, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell' idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito.

Nel caso in cui i campionamenti eseguiti forniscano un esito negativo, il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.

Per maggiori dettagli si rimanda al documento REL 025 "Piano Preliminare di riutilizzo in sito delle Terre e Rocce da Scavo".

Si riporta di seguito il bilancio delle materie dal quale si evince che sul totale del volume scavato sarà reimpiegato in situ circa il 60%. Il restante 40% sarà avviato a centri di recupero o sarà riutilizzato per livellazioni agricole in fondi limitrofi qualora richiesto.

VOLUMI TOTALI			
OPERA	VOLUME DI SCAVO (mc)	VOLUME DI RIUTILIZZO (mc)	VOLUME DA SMALTIRE (mc)
SBANCAMENTI E RINTERRI			
FONDAZIONI CABINE	297	148	148
PIAZZALE SISTEMA DI ACCUMULO	900	450	450
Piazzale SSEE Utente 30/36 kV	200	100	100
VIABILITÀ INTERNA AL CAMPO	11.749	5.875	5.875
Piazzale Sistema di Accumulo	900	450	450
Piazzale SSEE Utente 30/36 kV	200	100	100
Vasche per Irrigazione	47.700	9.540	38.160
SCAVI A SEZIONE RISTRETTA			
PLINTI PER PALI ILLUMINAZ E VIDEOSORV	236	16	220
IMPIANTO DI IRRIGAZIONE	705	705	0
TRINCEE CAVIDOTTI BT	6.818	3.977	2.841
TRINCEE CAVIDOTTI MT 30 kV	14.375	9.583	4.792
TRINCEE CAVIDOTTI AT 36 kV	149	99	50
TRIVELLAZIONI			
RECINZIONE PERIMETRALE E CANCELLI	144	0	144
ATTRAVERSAMENTO METANODOTTO E CORSI D'ACQUA CON TECNOLOGIA TOC	19	0	19
VOLUME TOTALE DI SCAVO	84.391		
VOLUME TOTALE RIUTILIZZATO IN SITO: RINTERRI		31.043	
VOLUME TOTALE RIUTILIZZATO IN SITO: Modellamenti superficiali		20.000	
VOLUME TOTALE DA SMALTIRE			33.348

Tabella 12 – Bilancio delle materie

4.6.1 SCAVI, RINTERRI E POSA DEI CAVIDOTTI INTERRATI BT INTERNI AI CAMPI FV

I relativi scavi saranno realizzati a mezzo escavatori. Il numero delle tubazioni da posare sul fondo degli scavi varia in funzione del numero di linee che confluiscono sulla stessa tratta di scavo.

La tecnica di posa prevista è del tipo manuale e la stessa dovrà avvenire su un letto di sabbia a scopo di proteggere le tubazioni in PVC.

Tutti gli scavi per i cavidotti BT saranno realizzati all'interno dei Lotti, in area agricola.

Per il riempimento dello scavo si utilizzeranno materiali di provenienza dagli scavi medesimi.

Ogni cavidotto sarà corredato di pozzetti di ispezione prefabbricati in cls intervallati ogni 50 m ed in corrispondenza di ogni cambio di direzione. Per i cavidotti BT interni ai campi FV le dimensioni dei pozzetti saranno di 60x60 cm (interno) non carrabili, con chiusino in cls.

4.6.2 Cavidotti a 30 kV di collegamento tra le Cabine di Campo e le Cabine di Smistamento

La connessione a 30 kV delle Cabine di trasformazione con le Cabine di smistamento sarà realizzata con una rete di cavi a 30 kV in uscita dai quadri MT a 30 kV delle cabine di campo.

La maggior parte di queste linee si sviluppa all'interno dei lotti, con una profondità di scavo di 1,50 m ed una larghezza variabile a seconda del numero di linee che insistono parallelamente sul medesimo scavo. Solo una parte del cavidotto di connessione T8-T7 sarà ubicato sul ciglio inerbito della SP119. I cavi previsti saranno in alluminio del tipo ARE4H5E singola terna con sezione nominale di 185 mmq, posati direttamente su uno strato protettivo di sabbia vagliata, interrati in cavidotti della profondità di 150 cm.

I rinterrati saranno realizzati con il medesimo materiale proveniente dagli scavi a mezzo escavatori.

Nel caso di attraversamenti stradali il riempimento sopra la sabbia di protezione dei cavi sarà realizzato con uno strato profondo di materiale inerte costipato e uno strato superficiale di cemento. Lo strato superficiale sarà ripristinato con asfalto.

4.6.3 Cavidotti MT di collegamento tra le Cabine di Smistamento e la Cabina di Consegna

I cavidotti di collegamento tra la Cabine di smistamento D1 D2 e D3 con la Cabina di Consegna saranno realizzati con una rete di cavi a 30 kV.

Il tracciato dei cavidotti interesserà interamente l'area agricola interna al campo FV.

I cavi saranno in alluminio del tipo ARE4H5E singola terna con sezione nominale di 630 mmq, posati direttamente su uno strato protettivo di sabbia vagliata, interrati in cavidotti della profondità di 150 cm.

La larghezza dello scavo sarà variabile a seconda del numero di terne di cavi che interessano la singola tratta.

Per il riempimento dello scavo si utilizzeranno materiali di provenienza dagli scavi medesimi mediante l'impiego di escavatori.

I giunti dei cavi a 30 kV saranno realizzati all'interno di apposite vasche prefabbricate successivamente interrate, non ispezionabili.

4.6.4 Cavidotto a 30kv di connessione della CC con la SSEE Utente 30/36 kV

La connessione elettrica dell'Impianto Fotovoltaico con la SSEE Utente 30/36 kV sarà realizzato con un cavidotto a 30kV della lunghezza di **1.780 m**.

Il tracciato dei cavidotti interesserà interamente aree agricole i cui primi 400 m saranno interni al campo agrivoltaico.

I cavi impiegati saranno in alluminio del tipo ARE4H5E doppia terna con sezione nominale di 630 mmq, posati direttamente su uno strato protettivo di sabbia vagliata, interrati in cavidotti della profondità di 150 cm, con larghezza di 90 cm.

Per il riempimento dello scavo si utilizzeranno materiali di provenienza dagli scavi movimentati mediante escavatori.

I giunti dei cavi a 30 kV saranno realizzati all'interno di apposite vasche prefabbricate successivamente interrate, non ispezionabili.

4.6.5 Cavidotto a 36kv di connessione alla SE TERNA RTN

La connessione elettrica dalla SSEE Utente 30/36 kV alla Nuova SE Terna Rocchetta Sant'Antonino sarà realizzata con un cavidotto a 36kV della lunghezza di **110 m**.

Il tracciato dei cavidotti interamente su area agricola.

I cavi saranno in alluminio del tipo ARE4H5E doppia terna con sezione nominale di 630 mmq posati direttamente su uno strato protettivo di sabbia vagliata, interrati in cavidotti della profondità di 150 cm, con larghezza di 120 cm.

Il materiale da scavo prodotto sarà in pareggio con quanto necessario per il rinterro dei cavidotti.

I giunti dei cavi a 36 kV saranno realizzati all'interno di apposite vasche prefabbricate successivamente interrate, non ispezionabili.

4.7 SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE E DRENAGGIO ACQUE SUPERFICIALI

Non sarà prevista una rete di raccolta e smaltimento delle aree meteoriche in quanto le piste di accesso e di circolazione interne all'impianto saranno di tipo drenante mantenendo così inalterato il regime idraulico dell'area.

Il drenaggio delle acque superficiali sarà regimato dalla configurazione naturale e artificiale dei fossi di scolo dei campi agricoli e dai canali esistenti, poiché non sono previste rimodellazioni dell'area né movimenti terra, al di fuori di una scoticatura superficiale.

Si interverrà puntualmente laddove le strade interne sovrappassano tali canali con opere minori di canalizzazione come i tombini idraulici.

4.8 MONTAGGIO PALI STRUTTURE DI SOSTEGNO CON BATTIPALO

Per quanto riguarda l'ancoraggio dei moduli costituenti il generatore fotovoltaico è previsto l'utilizzo di un sistema di supporto modulare, sviluppato al fine di ottenere un'alta integrazione estetica ad elevata facilità di impiego e di montaggio dei moduli fotovoltaici incorniciati, realizzati in profilati di alluminio e bulloneria in acciaio.

Le strutture di sostegno ipotizzate hanno la caratteristica di poter essere infisse nel terreno senza bisogno di alcun tipo di fondazione in CLS, compatibilmente alle caratteristiche geotecniche del terreno e alle prove penetrometriche che verranno effettuate in fase esecutiva.

Tali strutture sono in grado di supportare il peso dei moduli anche in presenza di raffiche di vento di elevata velocità, di neve e altri carichi accidentali. L'infissione sarà realizzata con l'ausilio di macchine battipalo.

Il supporto del pannello è costituito da una traversa in acciaio zincato posta all'altezza dal suolo di 2,50 metri, vincolata al mozzo, mentre l'asse orizzontale nord-sud ruota durante l'arco del giorno da -55° a +55° in modo tale che il punto più basso del pannello abbia un'altezza minima da terra di 67 cm e massima di 4,55 m.

Le strutture che sostengono i moduli fotovoltaici verranno posizionate in file contigue, compatibilmente con le caratteristiche plano altimetriche puntuali del terreno; la distanza minima tra

le file con pannelli in posizione orizzontale è di 7,1 m, mentre l'interasse tra i pali di sostegno dei tracker (PITCH), al fine di evitare mutui ombreggiamenti tra i moduli, è di 12 m.



Figura 35 – Macchina battipalo in azione

4.9 MONTAGGIO TRACKER

I tracker saranno realizzati in acciaio al carbonio galvanizzato, resistente alla corrosione, e saranno mossi da un motorino magnetico passo-passo.

Le strutture dei tracker saranno costituite dai pali verticali infissi al suolo di cui sopra e collegati da una trave orizzontale secondo l'asse nord-sud (mozzo) inserita all'interno di cuscinetti appositamente progettati per consentirne la rotazione lungo l'arco solare (asse est-ovest).

Ogni tracker sarà dotato di un motorino a vite senza fine, che trasmetterà il moto rotazionale al mozzo. L'altezza al mozzo delle strutture è di 2,50 m dal suolo; l'angolo di rotazione del mozzo è di $\pm 55^\circ$ rispetto all'orizzontale.

Il montaggio è di tipo manuale, e sarà eseguito da personale specializzato dotato di apposita attrezzatura, coadiuvato da idonei mezzi di sollevamento per la posa della trave sui pali di sostegno infissi nel suolo e da strumenti di precisione.

4.10 MONTAGGIO MODULI FOTOVOLTAICI

I moduli fotovoltaici saranno installati sulle apposite traverse predisposte sui tracker per mezzo di bulloneria in acciaio. La parte civile del montaggio dei moduli fotovoltaici è di tipo manuale, e sarà eseguita da personale specializzato dotato di apposita attrezzatura, principalmente avvitatori a batteria, coadiuvato da furgoni per il trasporto dei moduli a piè d'opera.

4.11 RECINZIONE PERIMETRALE, ACCESSI E DI FASCIA DI RISPETTO

Tutto il perimetro del campo fotovoltaico (circa 10.188 m) sarà racchiuso da una recinzione in filo metallico plastificato alta 2 m dal piano di campagna. La rete metallica che verrà utilizzata sarà di tipo "a maglia romboidale". Il filo inferiore sarà posizionato a 30 cm dal suolo per garantire il passaggio di animali di piccola taglia. Sono previsti 4 ingressi carrabili larghi 6 m.

I paletti metallici a T passo 2,50 m saranno ancorati al suolo per mezzo di fondazioni cilindriche in cls diam. 30 cm altezza 50 cm.

Come meglio definito nel capitolo 6 si prevede di realizzare una fascia di mitigazione perimetrale di 5,0 m, dopo la quale sarà installata la recinzione.

Indipendentemente dalla presenza o meno della viabilità interna perimetrale saranno comunque garantiti all'interno della recinzione almeno altri 9 m di fascia di rispetto in cui non saranno installati tracker.

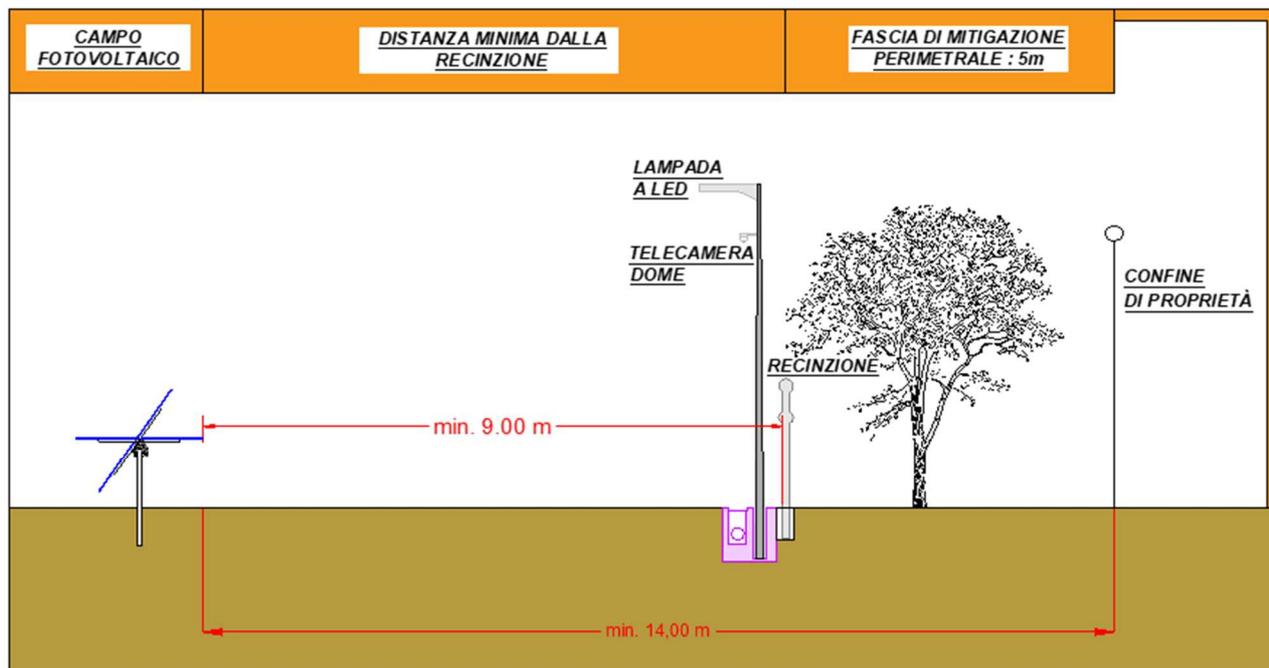


Figura 36 – Sezione tipologica recinzione

Nella tratta ovest del lotto 1 l'area di impianto confina parzialmente con la SP 119, lungo la quale verrà comunque garantita una fascia di rispetto di 30 m in cui non saranno installati tracker, come imposto dal Nuovo Codice della Strada (vedi immagine successiva).

SEZIONI TIPO FRONTE STRADA PROVINCIALE SP 119
SCALA 1:100

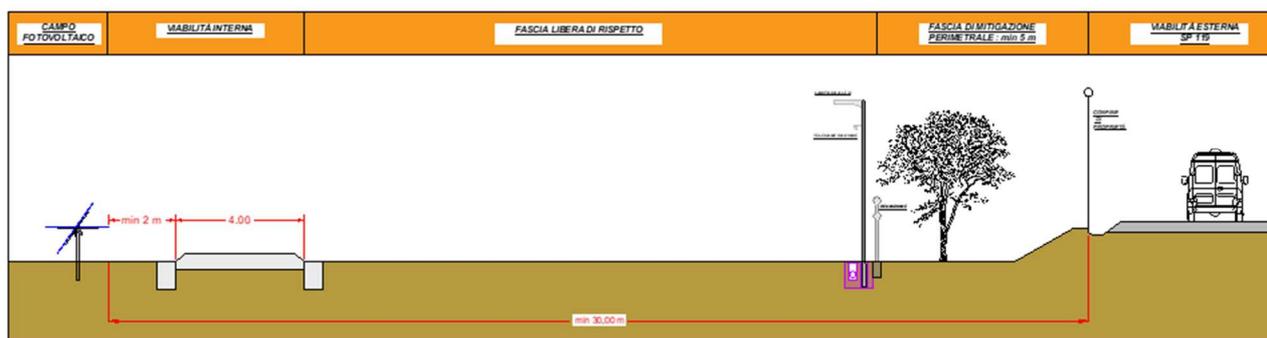


Figura 37 – Sezione tipologica recinzione a confine con S.P. 119

4.12 VIABILITÀ INTERNA AI CAMPI IN MATERIALE ARIDO

Le esigenze cui deve soddisfare la viabilità interna al campo fotovoltaico sono quelle legate alla manutenzione. Gli accessi al campo fotovoltaico saranno realizzati con cancelli della larghezza di 6 m, e garantiranno l'accesso dalla viabilità pubblica e locale esistente.

La viabilità dovrà essere realizzata in maniera da essere fruibile possibile anche in caso di maltempo (salvo neve e/o ghiaccio); a questo scopo il fondo della carreggiata avrà sufficiente portanza, ottenibile mediante la formazione di una massicciata o inghiaatura (l'asfaltatura è da escludere) ed attraverso il costipamento con macchine idonee dello strato superficiale costituito da materiale arido misto stabilizzato.

La sezione stradale di spessore 50 cm è composta da uno strato di 25 cm di massicciata stradale con materiale arido a granulometria più grossa che sarà scavato per ricavare una superficie di posa più consistente e da un ulteriore strato di 25 cm con materiale arido a granulometria più fine al di sopra del piano di campagna, tutto opportunamente costipato per strati.

Di seguito si riporta la sezione tipo.

SEZIONE STRADE INTERNE AI CAMPI FOTOVOLTAICI

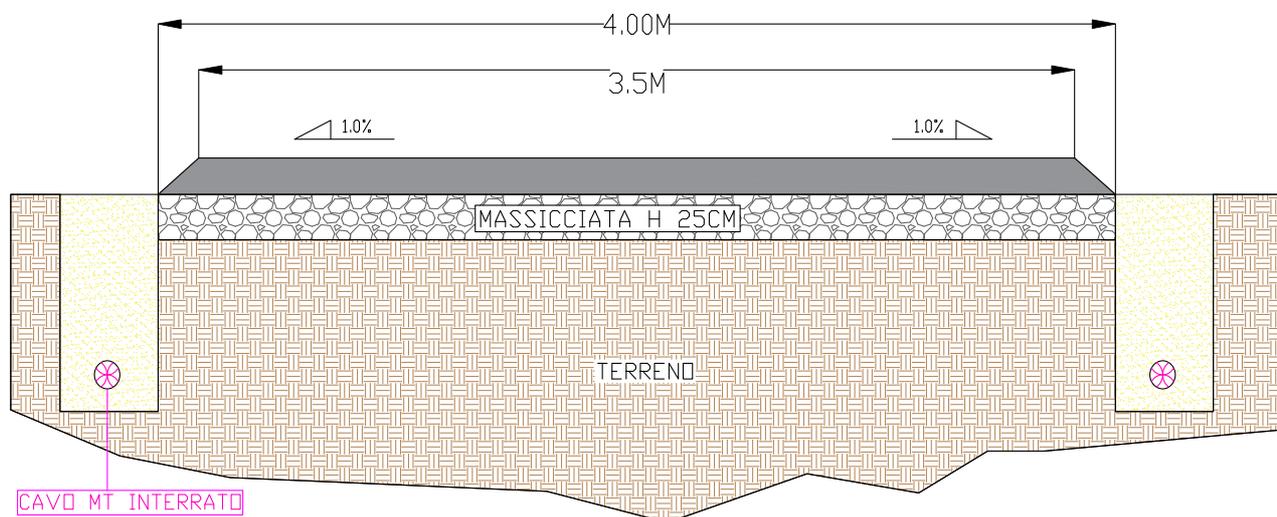


Figura 38 – Sezione tipologica viabilità interna

Data la debole intensità del traffico, la velocità modesta dello stesso e la quasi unidirezionalità dei flussi, la strada in progetto sarà ad un'unica carreggiata, la cui larghezza di 4 metri è progettata nel minimo necessario ad assicurare il transito in sicurezza dei veicoli. Dovrà essere garantita la continua manutenzione della viabilità interna. Tale disponibilità di una rete viabile adeguata alle necessità dei lavori costituisce premessa irrinunciabile per lo svolgimento degli stessi e per le successive opere di manutenzione ordinaria che dovranno effettuarsi negli anni successivi alla realizzazione dell'investimento.

5 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

In questo capitolo si fornirà una fotografia dello stato attuale delle componenti ambientali successivamente descritte, potenzialmente interessate dalla presenza dell'impianto agrivoltaico e le principali interferenze dell'intervento sulle singole componenti ambientali.

Le componenti ambientali che potrebbero essere potenzialmente influenzate dal progetto sono le seguenti:

- Atmosfera e clima;
- Ambiente idrico;
- Suolo e sottosuolo;
- Flora, fauna ed ecosistemi;
- Paesaggio;
- Rumore e vibrazioni;
- Rifiuti;
- Radiazioni ionizzanti e non;
- Assetto igienico-sanitario;
- Aspetti socio-economici.

Gli elementi quali-quantitativi posti alla base della identificazione del quadro di riferimento ambientale sono stati acquisiti con un approccio "attivo", derivante sia da specifiche indagini, concretizzatesi con lo svolgimento di diversi sopralluoghi, che da un approfondito studio della bibliografia esistente e della letteratura di settore.

Nel presente capitolo, con riferimento ai fattori ambientali interessati dal progetto, vengono trattati preliminarmente i seguenti aspetti:

- si definisce l'ambito territoriale, inteso come sito di area vasta, ed i sistemi ambientali interessati dal progetto (sia direttamente che indirettamente) entro cui è da presumere che possano manifestarsi effetti significativi sulla qualità degli stessi;
- si documentano i livelli di qualità preesistenti all'intervento per ciascuna componente ambientale interessata e gli eventuali fenomeni di degrado delle risorse in atto;
- si descrivono i sistemi ambientali interessati, ponendo in evidenza le eventuali criticità degli equilibri esistenti;
- si individuano le aree, i componenti ed i fattori ambientali e le relazioni tra essi esistenti che in qualche maniera possano manifestare caratteri di criticità;
- si documentano gli usi plurimi previsti dalle risorse, la priorità degli usi delle medesime, e gli ulteriori usi potenziali coinvolti dalla realizzazione del progetto;
- si valutano i potenziali impatti e/o i benefici prodotti sulle singole componenti ambientali connessi alla realizzazione dell'intervento;
- si definiscono gli interventi di mitigazione e/o compensazione, a valle della precedente analisi, ai fini di limitare gli inevitabili impatti a livelli accettabili e sostenibili.

In particolare, conformemente alle previsioni della vigente normativa, sono state dettagliatamente analizzate le seguenti componenti e i relativi fattori ambientali:

- **l'ambiente fisico:** attraverso la caratterizzazione meteorologica e della qualità dell'aria;
- **l'ambiente idrico:** ovvero le acque sotterranee e le acque superficiali (dolci, salmastre e marine), considerate come componenti, come ambienti e come risorse;
- **il suolo e il sottosuolo:** intesi sotto il profilo geologico, geomorfologico e pedologico nel quadro dell'ambiente in esame, ed anche come risorse non rinnovabili;
- **gli ecosistemi,** la vegetazione, la flora, la fauna: come formazioni vegetali ed associazioni animali, emergenze più significative, specie protette ed equilibri naturali;
- **il paesaggio:** esaminando gli aspetti morfologici e culturali del paesaggio, l'identità delle comunità umane e i relativi beni culturali;
- **il rumore e le vibrazioni:** considerati in rapporto all'ambiente sia naturale che umano;
- **i rifiuti:** prodotti durante le fasi di cantiere esercizio e dismissione dell'impianto, in relazione al sistema di gestione rifiuti attuato nel territorio di riferimento;
- **le radiazioni ionizzanti e non:** prodotte dal funzionamento dell'impianto;
- **l'assetto igienico-sanitario:** si intende lo stato della salute umana nell'area in cui l'intervento interferisce;
- **gli aspetti socio-economici** che caratterizzano l'area in esame.

La valutazione degli impatti potenziali è stata effettuata nelle tre distinte fasi, tecnicamente e temporalmente differenti tra loro, che caratterizzano la realizzazione e gestione di un cavidotto, ossia:

- fase di cantiere, di durata variabile, corrispondente alla costruzione dell'impianto fino al suo collaudo;
- fase di esercizio, di durata media tra i 20 e i 25 anni, relativa alla produzione di energia elettrica da fonte solare;
- fase di dismissione, anch'essa dipendente dalle dimensioni dell'impianto, necessaria alla rimozione dell'impianto e delle opere accessorie ed il ripristino dello stato iniziale dei luoghi.

5.1 ATMOSFERA E CLIMA

La classificazione climatica dei comuni italiani è stata introdotta per regolamentare il funzionamento ed il periodo di esercizio degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia.

Il territorio del Comune di Sant'Agata di Puglia ricade nella zona climatica E con 2.511 GG (gradi giorno), così come previsto dal Decreto del Presidente della Repubblica n. 412 del 26 agosto 1993 e successivi aggiornamenti fino al 31 ottobre 2009.

Il territorio in esame presenta le caratteristiche del clima mediterraneo, caldo e asciutto; alle estati torride si contrappongono frequenti inverni rigidi, con valori in qualche caso al di sotto dello zero. Le precipitazioni prevalenti si manifestano nel semestre autunno invernale e sono provocate dallo spostarsi di masse umide portate dai venti sciroccali: in questo periodo il tempo è prevalentemente instabile con frequenti alternanze di giorni piovosi e giorni sereni, sebbene piuttosto freddi.

Di seguito vengono analizzati i principali impatti ambientali relativi alle varie fasi gestionali dell'intervento.

5.1.1 REGIME PLUVIOMETRICO

Si è ritenuto di approfondire la conoscenza del regime pluviometrico dell'area d'intervento eseguendo un studio idrologico di dettaglio utilizzando i dati forniti dal Centro funzionale decentrato della Sezione Protezione Civile della Regione Puglia.

In particolare si è fatto riferimento ai dati relativi all'apporto pluviometrico registrati alla stazione di Sant'Agata di Puglia (FG), prendendo in considerazione il valore medio di pioggia di numero di osservazioni pari a 93 anni (periodo 1921-2020). Il periodo di osservazione (1921-2020) sufficientemente esteso permette di formulare alcune conclusioni in merito ai seguenti aspetti:

- apporto pluviometrico medio annuo;
- apporto pluviometrico massimo mensile;
- apporto pluviometrico medio mensile.

Di seguito, si riporta un grafico recante l'andamento annuale delle piogge registrate nel periodo di osservazione, unitamente all'indicazione dell'apporto pluviometrico medio annuo ottenuto elaborando i dati disponibili.

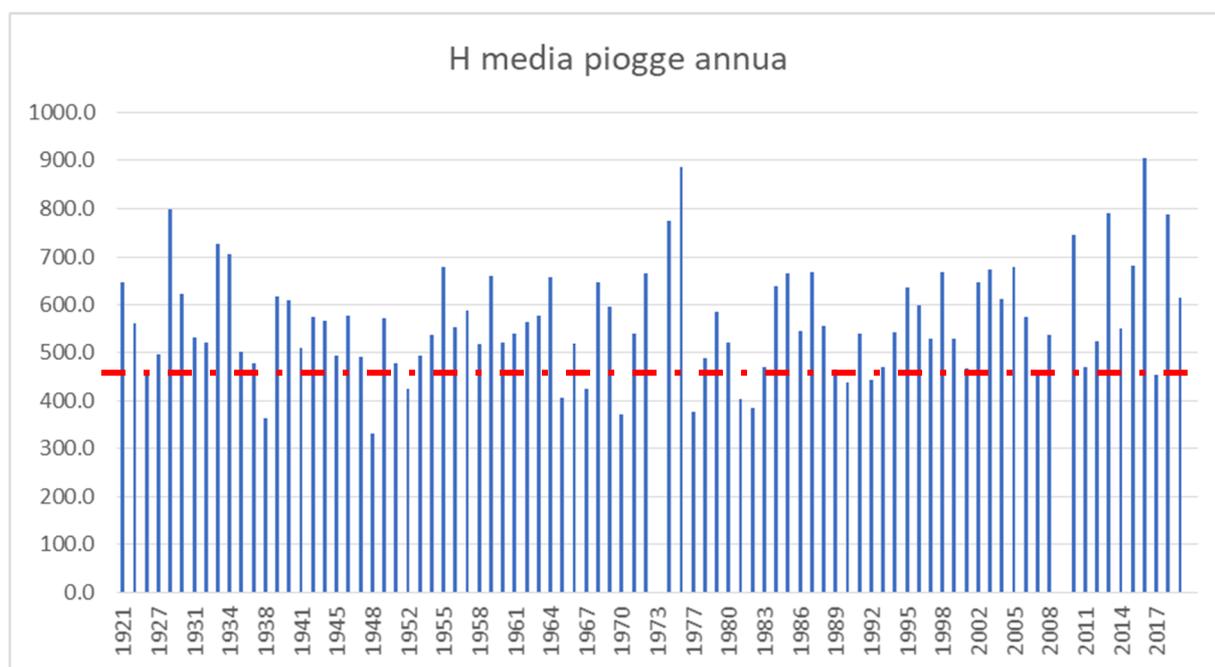


Figura 39 - Apporto pluviometrico annuo - stazione di Sant'Agata di Puglia (1921-2020)

La media dell'apporto pluviometrico annuo è stimabile in circa 565,9 mm/anno, con una media di 79 giorni piovosi.

Il grafico che segue, relativo all'anno 2020, riporta i valori mensili delle precipitazioni registrate; il mese più piovoso è stato novembre con un valore di 68,9 mm, mentre quello più asciutto, gennaio con un valore di 2 mm.

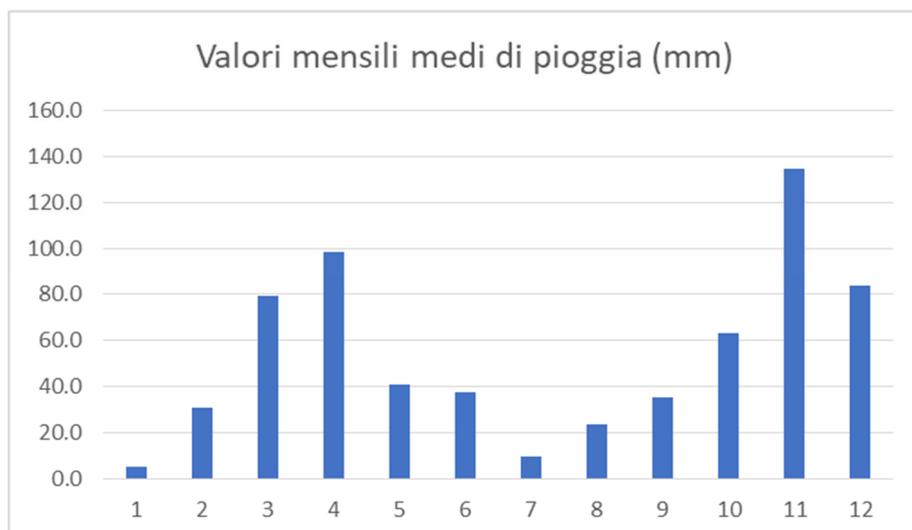


Figura 40 - Apporto pluviometrico medio mensile - stazione di Sant'Agata di Puglia (2020)

5.1.2 TERMOMETRIA

La Puglia è caratterizzata da un clima tipicamente mediterraneo con inverni miti ed estati calde, lunghe e, in gran parte della regione, secche. Le temperature di picco possono subire variazioni limitate rispetto ai valori medi nei diversi mesi dell'anno tranne che nel periodo estivo durante il quale le oscillazioni di temperatura sono più marcate.

Le temperature medie annuali del territorio si aggirano intorno ai 16°C con medie di 21°C nel semestre estivo-primaverile e 12°C in quello autunno invernale.

Di seguito, sono riportati due grafici nei quali sono indicati i dati di temperatura riferiti ai valori massimi e minimi mensili reperiti dai dati forniti dal Centro funzionale decentrato della Sezione Protezione Civile della Regione Puglia, relativi all'anno 2020, e riferiti alla stazione di Sant'Agata di Puglia (FG).

Come si evince dagli stessi, le temperature medie massime mensili oscillano tra gli 10.7°C del mese di gennaio e i 30.4°C del mese di agosto. Anche per le temperature medie minime mensili si assiste allo stesso andamento registrato per le temperature massime con valori minimi che oscillano tra i 4.2°C del mese di dicembre e i 20.3°C del mese di agosto.

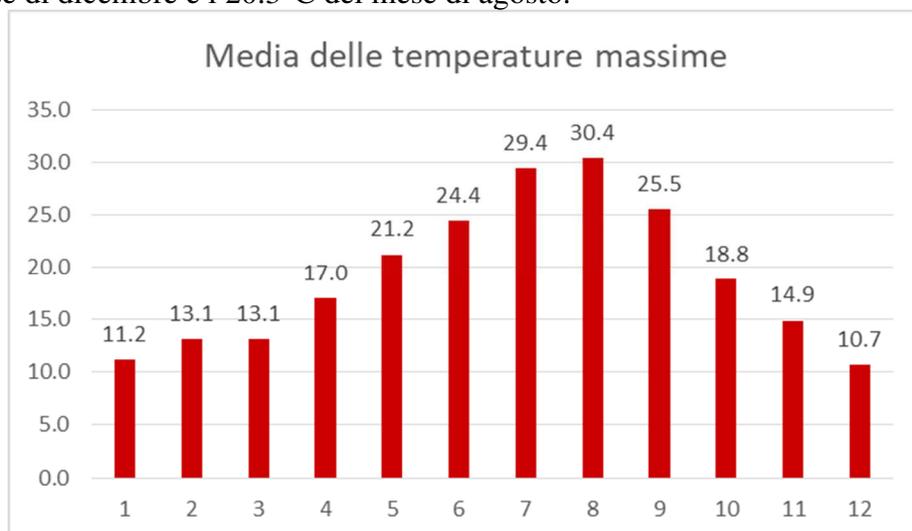


Figura 41 - Andamento delle temperature massime mensili - stazione di Sant'Agata di Puglia (2020)

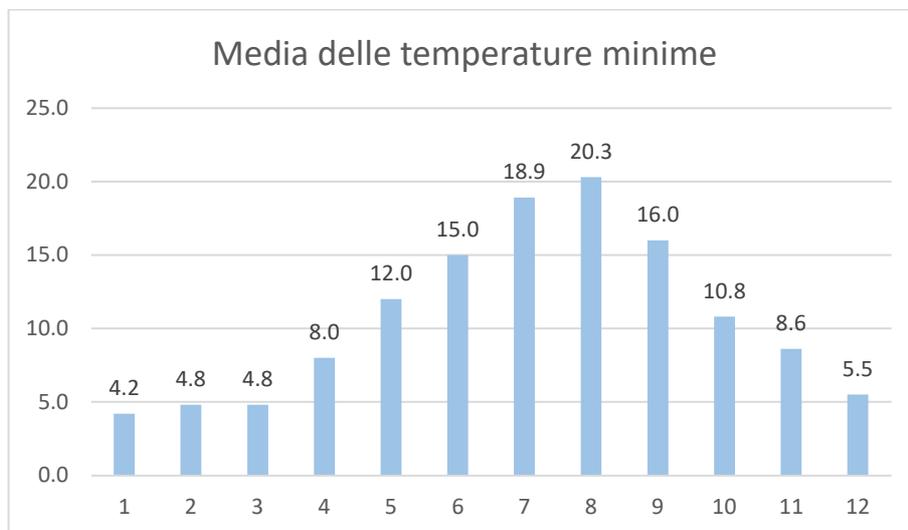


Figura 42 - Andamento delle temperature minime mensili - stazione di Sant'Agata di Puglia (2020)

Il De Martonne, basandosi sulle temperature medie dei mesi estremi, sulle temperature medie annuali e sulle precipitazioni annue, ha individuato sei tipi fondamentali di clima divisi in tipi secondari e, di volta in volta, anche le regioni ove questi ultimi si manifestano in modo più evidente. Per classificare il clima di una determinata area ha inoltre proposto un indice (detto indice di aridità A.I.) definito dalla relazione:

$$A = P / (T + 10)$$

nella quale P e T rappresentano la precipitazione media in mm e la temperatura media in °C. Tale indice rappresenta un'espressione sintetica del grado di siccità della zona (quanto più è basso, più siccitoso risulta il clima), da cui dipende l'appartenenza ad uno dei sei tipi climatici riportati nella successiva tabella.

A.I.	0 - 5	5-15	15 - 20	20 - 30	30 - 60	> 60
Tipo climatico	Arido estremo	Arido estremo	Semi-arido	Sub-umido	Umido	Per-umido

Figura 43 - Indice di aridità A.I.

Nel caso in esame, essendo la temperatura media annua pari a 16°C e la precipitazione pari a 566 mm, si ottiene:

$$A = 566 / (16 + 10) = 21,7$$

Il Tipo climatico di riferimento è pertanto compreso tra semiarido e subumido.

QUI C'ERA SCRITTA UNA GROSSA SCIOCCHENZA. NON SEMBRAVA STRANO CHE SANT'AGATA FOSSE CLASSIFICABILE COME ARIDO ESTREMO???

5.1.3 GLI IMPATTI POTENZIALI

Le potenziali alterazioni sulla componente atmosfera che possono verificarsi, in tutte e tre le fasi successivamente analizzate, sono:

- la qualità dell'aria;
- le variazioni climatiche.

I fattori di impatto sulla componente atmosfera sono:

- Emissioni inquinanti da trasporto su gomma;
- Emissioni di polveri da trasporto su gomma;
- Emissioni luminose;
- Emissioni di polveri da attività di cantiere;
- Riduzione delle emissioni di gas serra.

Di seguito si analizzano gli impatti sulla componente atmosfera distinti nelle tre fasi di cantiere, esercizio e dismissione.

5.1.3.1 Fase di cantiere

La fase di cantiere è quella che può generare la maggior parte degli impatti negativi. In particolare, per quanto riguarda gli aspetti legati alla conformazione e all'integrità fisica del luogo e della vegetazione dei siti interessati, si possono ottenere fenomeni di inquinamento localizzato come l'emissione di polveri e rumori ed inquinamento dovuto a traffico veicolare dei mezzi. Tali fenomeni possono concorrere a generare un quadro di degrado paesaggistico che potrà essere ulteriormente compromesso dalla occupazione di spazi per materiali ed attrezzature, dal movimento delle macchine operatrici, dai lavori di scavo e riempimento successivo, dalle operazioni costruttive in generale.

Gli impatti negativi sulla componente aria legate alle attività di cantiere, si presentano, in ogni caso, con una entità media ma reversibile nel breve termine, e limitate nel tempo di realizzazione delle opere.

5.1.3.2 Fase di esercizio

La fase di esercizio sarà caratterizzata dal funzionamento autonomo dell'impianto con periodiche attività di manutenzione. A questa si affiancherà la conduzione dei suoli agricoli che, comunque, non genererà impatti ulteriori rispetto a quelli già presenti all'attualità, in assenza dell'impianto.

Le compromissioni della qualità dell'aria legate all'attività di esercizio possono considerarsi ininfluenti rispetto allo stato attuale del traffico veicolare.

Una nota positiva, invece, è da ricercarsi nella produzione di energia elettrica senza emissioni di CO₂, calcolabile in termini di anidrite carbonica non immessa in atmosfera.

Come meglio dettagliato nell'elaborato REL014 "Relazione Tecnica", si stima che **l'impianto possa essere in grado di produrre ed immettere in rete, al netto dei consumi ausiliari, circa 111,03 GWh/anno di energia.**

Un utile indicatore per definire il risparmio di combustibile derivante dall'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili è il fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh].

Questo coefficiente individua le T.E.P. (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) necessarie per la realizzazione di 1 MWh di energia, ovvero le TEP risparmiate con l'adozione di tecnologie fotovoltaiche per la produzione di energia elettrica.

L'Autorità italiana per l'energia elettrica e il gas, con la Delibera EEN 3/08 del 20-03-2008 (GU n. 100 del 29.4.08 - SO n.107), ha fissato il valore del fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria in **0,187 x 10⁻³ tep/kWh**, confermato dalla circolare MISE del 18 dicembre 2014.

$$1 \text{ tep} = 5,347 \text{ MWh}$$

Risparmio di combustibile

Risparmio di combustibile in ENERGIA PRIMARIA	TEP
Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]	0.187
TEP risparmiate nel primo anno	20.762
TEP risparmiate in 30 anni (considerando una degradazione annua del 0,40%)	584 647

Fonte dati: Delibera EEN 3/08, art. 2

L'impianto agrivoltaico di progetto, dunque, consente la riduzione di emissioni in atmosfera delle sostanze che hanno effetto inquinante e di quelle che contribuiscono all'effetto serra definito nella tabella che segue.

Emissioni evitate in atmosfera

Emissioni evitate in atmosfera di	CO ₂	SO ₂	NO ₂	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera [Kg/kWh]	0,4004	0.000373	0.000427	0.000014
Emissioni evitate in un anno [kg]	44 456 412	41 414	47 410	1 554
Emissioni evitate in 30 anni [kg]	1 251 832 284	1 166 167	1 334 996	43 770

Fonte dati: ISPRA 2020

Dall'analisi di questi dati è possibile affermare che, dal punto di vista degli impatti positivi, in fase di esercizio l'impianto garantisce un impatto rilevante nel lungo periodo, in quanto in grado di produrre energia elettrica in 30 anni evitando emissioni di CO₂ per oltre 1.250.000 t.

5.1.3.3 Fase di dismissione

La fase di dismissione, come quella di cantiere, è quella che può generare la maggior parte degli impatti negativi. In particolare, si possono ottenere fenomeni di inquinamento localizzato come l'emissione di polveri e rumori ed inquinamento dovuto a traffico veicolare dei mezzi nelle operazioni di smobilizzo delle opere. Tali fenomeni possono concorrere a generare un quadro di degrado paesaggistico che potrà essere ulteriormente compromesso dalla occupazione di spazi per materiali ed attrezzature, dal movimento delle macchine operatrici, dai lavori di scavo e riempimento successivo, dalle operazioni costruttive in generale.

Tali compromissioni legate alle attività di cantiere, si presentano, in ogni caso, con una entità media e reversibili nel breve termine.

Le compromissioni che riguardano le attività di cantiere (in relazione alla fase di dismissione), saranno limitate al tempo di smobilizzo delle opere, quelle che riguardano il ripristino naturale dello stato iniziale dei luoghi, saranno interessate da un periodo di tempo più lungo.

5.2 AMBIENTE IDRICO

L'analisi della attuale condizione dell'ambiente idrico è finalizzata alla descrizione del reticolo idrografico superficiale e dell'idrogeologia dell'area in esame.

5.2.1 AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE E RISCHIO IDRAULICO

La pianura del Tavoliere è attraversata da vari corsi d'acqua, tra i più rilevanti della Puglia (Carapelle, Candelaro, Cervaro e Fortore), che hanno contribuito significativamente, con i loro apporti detritici, alla sua formazione.

Tutti questi corsi d'acqua sono caratterizzati da bacini di alimentazione di rilevanti estensioni, dell'ordine di alcune migliaia di kmq, i quali comprendono settori altimetrici di territorio che variano da quello montuoso a quello di pianura. Nei tratti montani, i reticoli denotano un elevato livello di organizzazione gerarchica, nei tratti medio-



vallivi invece le aste principali diventano spesso le uniche aree fluviali appartenenti allo stesso bacino. Il regime idrologico di questi corsi d'acqua è tipicamente torrentizio, caratterizzato da prolungati periodi di magra a cui si associano brevi, ma intensi eventi di piena, soprattutto nel periodo autunnale e invernale. Molto limitati, e in alcuni casi del tutto assenti, sono i periodi a deflusso nullo. Importanti sono state inoltre le numerose opere di sistemazione idraulica e di bonifica che si sono succedute, a volte con effetti contrastanti, nei corsi d'acqua del Tavoliere. Dette opere comportano che estesi tratti dei reticoli interessati presentano un elevato grado di artificialità, sia nei tracciati quanto nella geometria delle sezioni, che in molti casi risultano arginate.

Di seguito, si riporta uno stralcio della **Carta idrogeomorfologica** relativo alle aree di interesse dal quale si evincono le forme e gli elementi legati all'idrografia e ai corpi idrici superficiali.

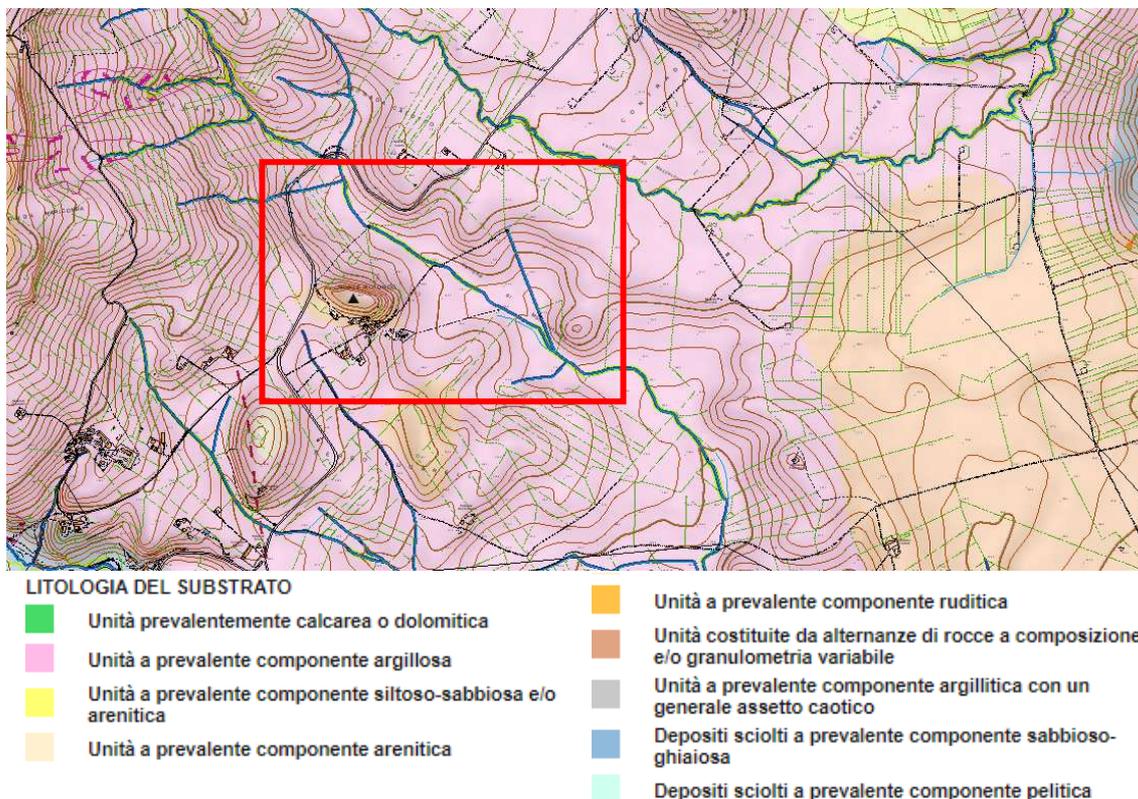


Figura 44 - Stralcio della Carta Idrogeomorfologica (in rosso l'area di ubicazione dell'intervento)

Le superfici individuate per l'impianto agrivoltaico non interferiscono con aree perimetrare a pericolosità idraulica, come illustrato nello stralcio della cartografia tematica del P.A.I. Puglia. Tuttavia l'area di impianto è caratterizzata dalla presenza di reticoli idrografici per i quali è stata effettuata una approfondita analisi di compatibilità delle opere di progetto con gli stessi (Elaborato REL008, a cui si rimanda per maggiori dettagli).

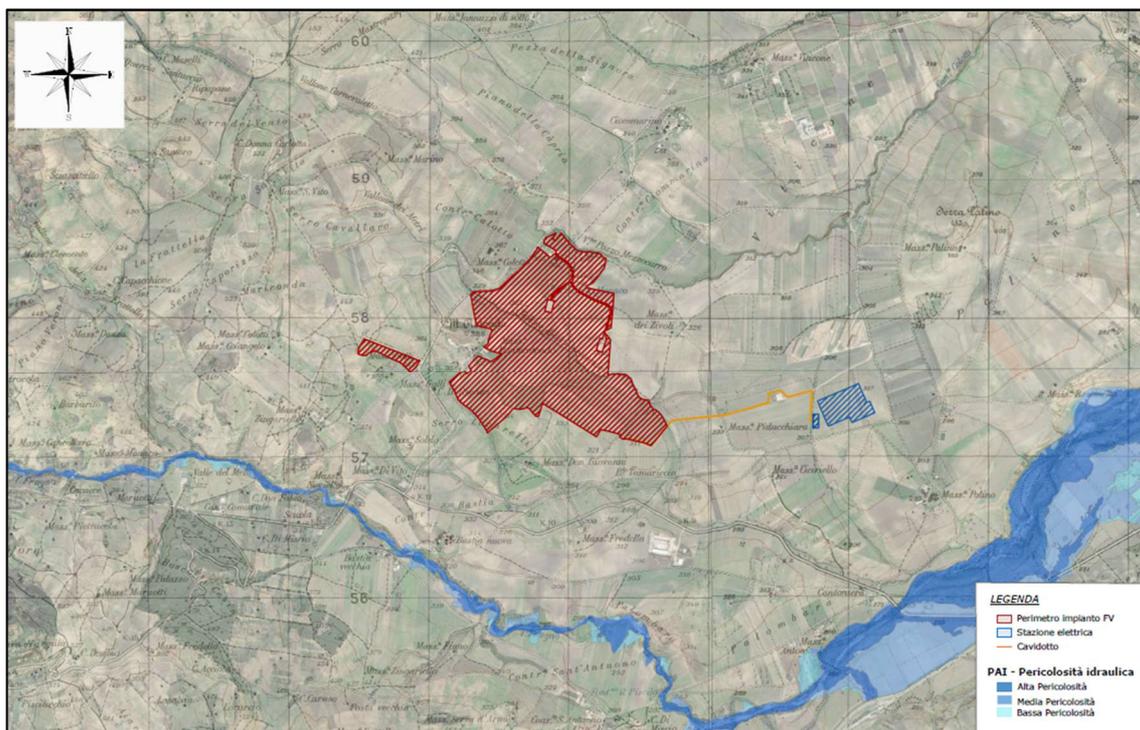


Figura 45 - Stralcio P.A.I. Pericolosità idraulica

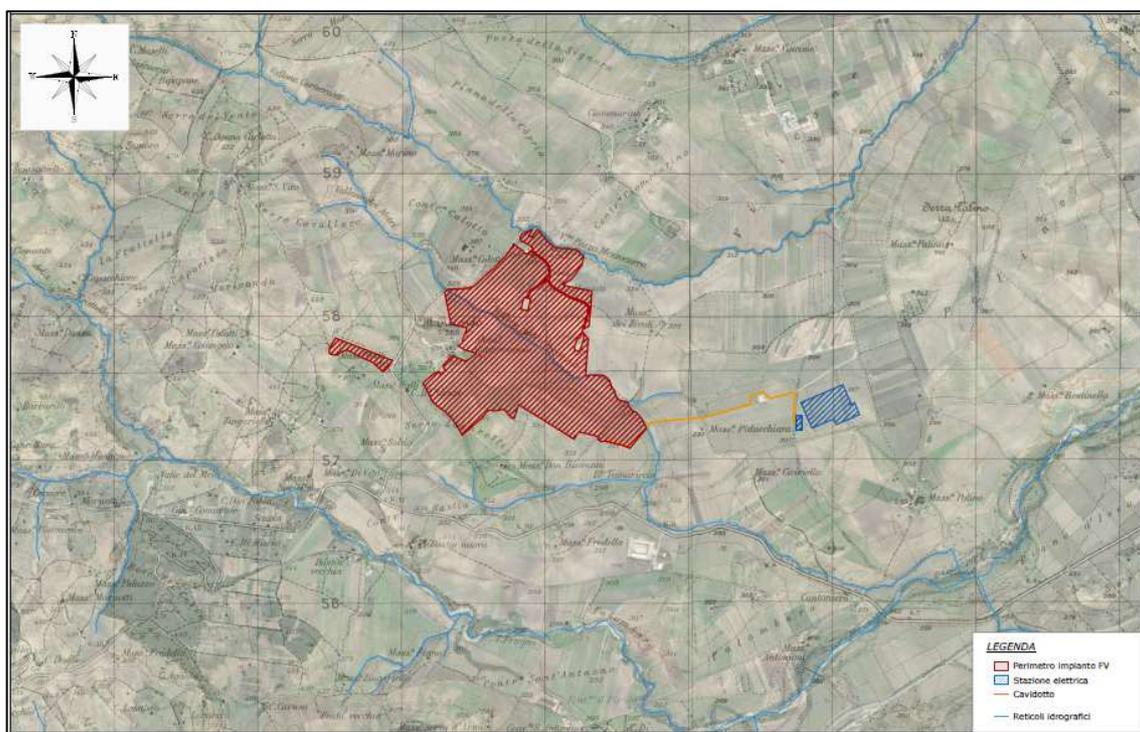


Figura 46 - Stralcio P.A.I. Reticolo Idrografico

5.2.2 IDROGEOLOGIA

Per quanto riguarda l'idrologia sotterranea si possono distinguere tre diversi tipi di acque: freatiche, artesiane e carsiche. Tutta la porzione del Tavoliere racchiusa tra il promontorio del Gargano, il Golfo di Manfredonia e il Fiume Ofanto è interessata da acque freatiche dolci e acque salmastre distribuite in modo saltuario e di difficile delimitazione.

Nella zona specifica oggetto delle indagini, non sono emerse falde superficiali né tantomeno corpi idrici sotterranei a profondità tali da consentire interferenze.

5.2.3 GLI IMPATTI POTENZIALI

Le potenziali alterazioni sulla componente idrica che possono verificarsi, in tutte e tre le fasi successivamente analizzate, sono:

- regime idraulico;
- qualità delle acque superficiali;
- qualità delle acque sotterranee.

I fattori di impatto sulla componente idrica sono:

- emissioni inquinanti da acque di lavaggio.

Di seguito si analizzano gli impatti sulla componente idrica distinti nelle tre fasi di cantiere, esercizio e dismissione.

5.2.3.1 Fase di cantiere

Per quanto riguarda questa fase gli impatti sono dovuti all'utilizzo, e quindi al consumo, di acqua nelle fasi lavorative. L'opera prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico con annesso strutture in cemento armato e, di conseguenza, per la formazione dei conglomerati, verranno utilizzate quantità di acqua che, seppur significative, risulteranno del tutto trascurabili se confrontate con le dimensioni e l'importanza dell'intera opera.

Nella fase di cantiere, inoltre, è previsto l'utilizzo di acqua per il lavaggio dei mezzi, per la bagnatura dei piazzali e delle terre oggetto di movimentazione. Per quanto concerne la qualità di tali acque, e la possibilità che le stesse possano rappresentare una fonte di contaminazione per le acque sotterranee o per eventuali corpi idrici superficiali, va detto che le acque legate alle lavorazioni, come sempre accade in opere di questo tipo, rientrano quasi completamente nei processi chimici di idratazione dell'impasto.

Le acque in esubero, o quelle relative ai lavaggi di cui si è detto, sono da prevedersi in quantità estremamente ridotte, e comunque limitate alle singole aree di intervento. Si tratterà, quindi, di impatti puntuali che potrebbero subire una leggera amplificazione e diffusione in corrispondenza di eventi meteorici di notevole importanza, a causa dell'azione dilavante delle acque di precipitazione, che in aree di accumulo di materiale edile, oltre che di scavo, potrebbe rivelarsi negativa per l'ambiente circostante o per il sottosuolo.

Infine, le acque sanitarie relative alla presenza del personale verranno eliminate dalle strutture di raccolta e smaltimento di cantiere, per cui il loro impatto è da ritenersi nullo.

L'impatto negativo sull'ambiente idrico legato alle attività di cantiere, si presenta, in ogni caso, con una entità media ma reversibili nel breve termine, e limitate al tempo di realizzazione delle opere.

5.2.3.2 Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio non sussistono condizioni tali per cui possano prevedersi impatti significativi sull'idrografia superficiale e/o sotterranea.

Le compromissioni della qualità dell'ambiente idrico legate alle attività di esercizio, si presentano, in ogni caso, con una lieve entità e reversibili nel lungo termine.

5.2.3.3 Fase di dismissione

La fase di dismissione, come quella di cantiere, è quella che può generare la maggior parte degli impatti negativi. In particolare, gli impatti sono dovuti all'utilizzo, e quindi al consumo, di acqua nelle fasi lavorative di smobilizzo delle opere. Nonostante ciò, l'uso dell'acqua sarà limitato alle opere di ripristino dello stato iniziale dei luoghi.

Tali compromissioni legate alle attività di dismissione, si presentano, in ogni caso, con una entità lieve e reversibili nel breve termine.

5.3 SUOLO E SOTTOSUOLO

5.3.1 INQUADRAMENTO SISMICO DELL'AREA

Il comune di Sant'Agata di Puglia (FG) ricade in zona sismica 1. In quanto tale, risulta assoggettato alla normativa antisismica, così come recepito con deliberazione di D.G.R. n. 1626 del 15.09.2009 dalla Regione Puglia.



Figura 47 - Classificazione sismica 2012 - Ordinanza PCM 3274 del 20 marzo 2003

5.4 CARATTERISTICHE TOPOGRAFICHE

Le aree interessate dal progetto, così come quelle vicine, sono caratterizzate da rilievi collinari dolci, modellati nei sedimenti argillosi. Le quote sono comprese tra i 400 ed i 300 m. s.l.m.m. Le pendenze non sono mai eccessive e solo in alcuni piccoli tratti superano i 15 gradi.

Per configurazioni topografiche semplici si può adottare la seguente classificazione riportata in tabella.

Tab. 3.2.III – Categorie topografiche

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Tabella 13- Categorie topografiche

L'area oggetto di intervento rientra nella categoria topografica T1.

5.4.1 CARATTERIZZAZIONE DEL SOTTOSUOLO

Le indagini geologiche effettuate, per il cui dettaglio si rimanda all'Elaborato EL006-Relazione Geologica e Sismica, hanno permesso di riscontrare la velocità delle onde sismiche, ossia onde trasversali che provocano nel materiale attraversato oscillazioni perpendicolari alla loro direzione di propagazione tali da caratterizzare il sottosuolo come categoria di suolo "C".

Tab. 3.2.II – *Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> , caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	<i>Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	<i>Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D</i> , con profondità del substrato non superiore a 30 m.

5.4.2 USO DEL SUOLO

Per quanto riguarda l'uso del suolo, si è fatto riferimento alla banca dati georeferenziata costituita dalla "Carta Corine Land Cover" elaborata, nella sua prima versione, nel 1990 ed oggetto di successive modifiche ed integrazioni finalizzate ad assicurare l'aggiornamento continuo delle informazioni contenute.

La carta Corine Land Cover suddivide il territorio in sottosistemi, particolareggiando sempre più nel dettaglio le diverse tipologie di paesaggi urbani, agrari, naturali e delle relative attività svolte dall'uomo:

- i territori modellati artificialmente sono suddivisi in zone: urbano, industriali, commerciali, estrattive aree verdi urbane e agricole.
- i territori agricoli sono articolati in: seminativi, colture permanenti, prati stabili, zone agricole eterogenee;
- i territori boscati e ambienti semi-naturali sono classificati come: zone boscate, zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e erbacea, zone aperte con vegetazione rada o assente;
- le zone umide in interne e marittime;
- i corpi idrici in acque continentali e marittime.

Le aree in cui rientra l'impianto agrivoltaico sono caratterizzate da un utilizzo del suolo a seminativo semplice in aree non irrigue. Per l'analisi dettagliata dell'uso del suolo si richiama la carta dell'uso del suolo di cui si riporta uno stralcio di seguito.

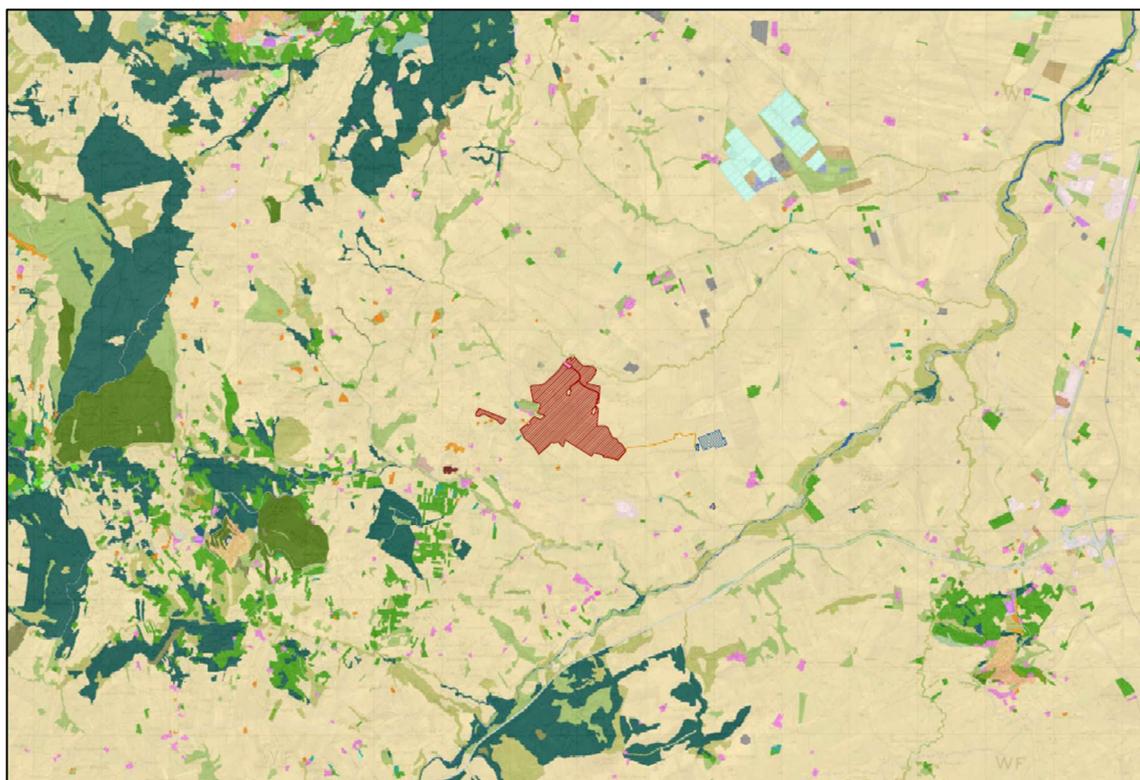


Figura 48 - Corine Land Cover - Uso del suolo

Il comprensorio fondiario si presenta in completa continuità territoriale con il territorio di maggiore estensione che lo ingloba, caratterizzato da una orografia ondulata e da una matrice agricola omogenea - priva di formazioni naturalistiche significative - e contraddistinto da suoli profondi e di buona fertilità. Da un punto di vista agronomico la zona è orientata verso ordinamenti produttivi erbacei “in asciutto” - senza supporto irriguo – basati su rotazioni agronomiche, prevalentemente triennali/quadriennali che alternano colture cerealicole e foraggere (grano, avena, leguminose, maggese, orticole, ecc). Si tratta di agricoltura estensiva, con produzioni a bassa redditività che impone ampiezze aziendali significative (70-100 ettari) e una meccanizzazione elevata (parco macchine consistente). Nel complesso, i terreni, regolarmente coltivati da tempi remoti, non richiedono importanti interventi di trasformazioni idraulico-agrarie.

Come meglio descritto nel paragrafo 3.4.3, la superficie d’intervento si sovrappone ad aree a pericolosità geomorfologica PG1.

La realizzazione dell’intero intervento è, infatti, accompagnata da uno studio di compatibilità geomorfologica nel quale sono individuate le criticità sito-specifiche verificando la compatibilità dell’intervento con le condizioni di stabilità dell’area (cfr. elaborato REL006 “Relazione geologica”).

Ciò è avvalorato dal fatto che, come ampiamente descritto nel capitolo 4, tutti gli interventi previsti non richiedono risagomature per cui, l’assetto morfologico delle aree resterà invariato a seguito della realizzazione degli interventi.

5.4.3 GLI IMPATTI POTENZIALI

Le potenziali alterazioni sulla componente morfologica che possono verificarsi, in tutte e tre le fasi successivamente analizzate, sono:

- Contaminazioni;
- Perdita di suolo.

I fattori di impatto sulla componente morfologica sono:

- impermeabilizzazione del suolo;
- consumo di suolo;
- emissioni inquinanti da acque reflue/sversamenti accidentali.

Di seguito si analizzano gli impatti sulla componente morfologica distinti nelle tre fasi di cantiere, esercizio e dismissione.

5.4.3.1 Fase di cantiere

Gli impatti negativi sulla componente suolo sono legati all'entità degli scavi e dell'apporto di materiali esterni, nonché, più in generale, alla cantierizzazione dell'area.

Il materiale prodotto durante gli scavi, ove previsti, sarà costituito da una parte di terreno agricolo che sarà utilizzato per bonifiche agrarie delle aree prossime all'impianto e/o stoccato in area dedicata, allo scopo di ripristinare gli aspetti geomorfologici e vegetazionali delle aree a completamento dei lavori.

Il riutilizzo praticamente totale del materiale proveniente dagli scavi rende, di fatto, non necessario il conferimento in discarica del terreno di risulta, salvo casi singolari che saranno valutati in corso d'opera/durante i livelli di progettazione più approfonditi. Pertanto, la quantità di rifiuti stoccati in fase di costruzione, sarà tale da poter essere facilmente smaltita.

Infine, per quanto riguarda la cantierizzazione dell'area è bene sottolineare che si tratta di un'occupazione temporanea di suolo la cui effettiva durata è legata all'andamento cronologico dei lavori.

Al fine di minimizzare tali impatti, saranno adottate opportune misure volte alla razionalizzazione ed al contenimento della superficie del cantiere, con particolare attenzione alla viabilità di servizio ed alle aree da adibire allo stoccaggio dei materiali.

Gli impatti negativi sulla matrice suolo e sottosuolo legati alle attività di cantiere, si presentano, in ogni caso, con una entità media ma reversibili nel breve termine, e limitate nel tempo di realizzazione delle opere.

5.4.3.2 Fase di esercizio

Per quanto riguarda la fase a regime, data la tipologia di opera in questione, la stessa non comporta impatti significativi in quanto, trattandosi di un impianto agrivoltaico, oltre a garantire la produzione di energia fotovoltaica, esso garantisce l'utilizzo del suolo preservando la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione.

È importante ricordare, infatti, che allo stato di fatto, i suoli di installazione sono attualmente incolti e/o destinati a colture non di pregio.

Si può affermare, dunque, che in fase di esercizio l'impatto negativo sulla componente suolo può essere considerato lieve e reversibile nel lungo periodo.

5.4.3.3 Fase di dismissione

La fase di dismissione, come quella di cantiere, è quella che può generare la maggior parte degli impatti negativi. In particolare, gli impatti sono dovuti alla movimentazione delle materie nelle fasi lavorative di smobilizzo delle opere. Nonostante ciò, le movimentazioni di materiali saranno limitate alle opere di ripristino dello stato iniziale dei luoghi.

Tali compromissioni di qualità ambientale sulla matrice suolo e sottosuolo legate alle attività di dismissione, si presentano, in ogni caso, con una entità media ma reversibili nel breve termine, limitate al periodo operativo del cantiere di dismissione.

5.5 FAUNA, FLORA ED ECOSISTEMI

5.5.1 ECOSISTEMI NATURALI

Per ecosistema naturale si intende “L'insieme degli organismi viventi (fattori biotici) e della materia non vivente (fattori abiotici) che interagiscono in un determinato ambiente, costituendo un sistema autosufficiente e in equilibrio dinamico”.

La caratterizzazione di un ecosistema è fondamentale per comprendere quali possano essere gli effetti significativi determinati su di esso dalle opere in progetto.

Al fine di stabilire i livelli di qualità della flora e della fauna presenti nel sistema ambientale in esame, è necessario approfondire lo studio sulla situazione presente e della prevedibile incidenza degli interventi sul sistema stesso.

5.5.2 CARATTERIZZAZIONE DEGLI HABITAT

La Regione Puglia, grazie alla presenza di svariati habitat, dispone di un notevole patrimonio naturale e diversità di specie, preservati da una attenta politica regionale di conservazione, tutela e valorizzazione del patrimonio naturale e ambientale.

Nel 2009 è stata realizzata la Carta della Natura 1:50.000 redatta da ARPA Puglia in convenzione con ISPRA, contenente la cartografia degli habitat dell'intero territorio della Puglia, aggiornata nel 2013.

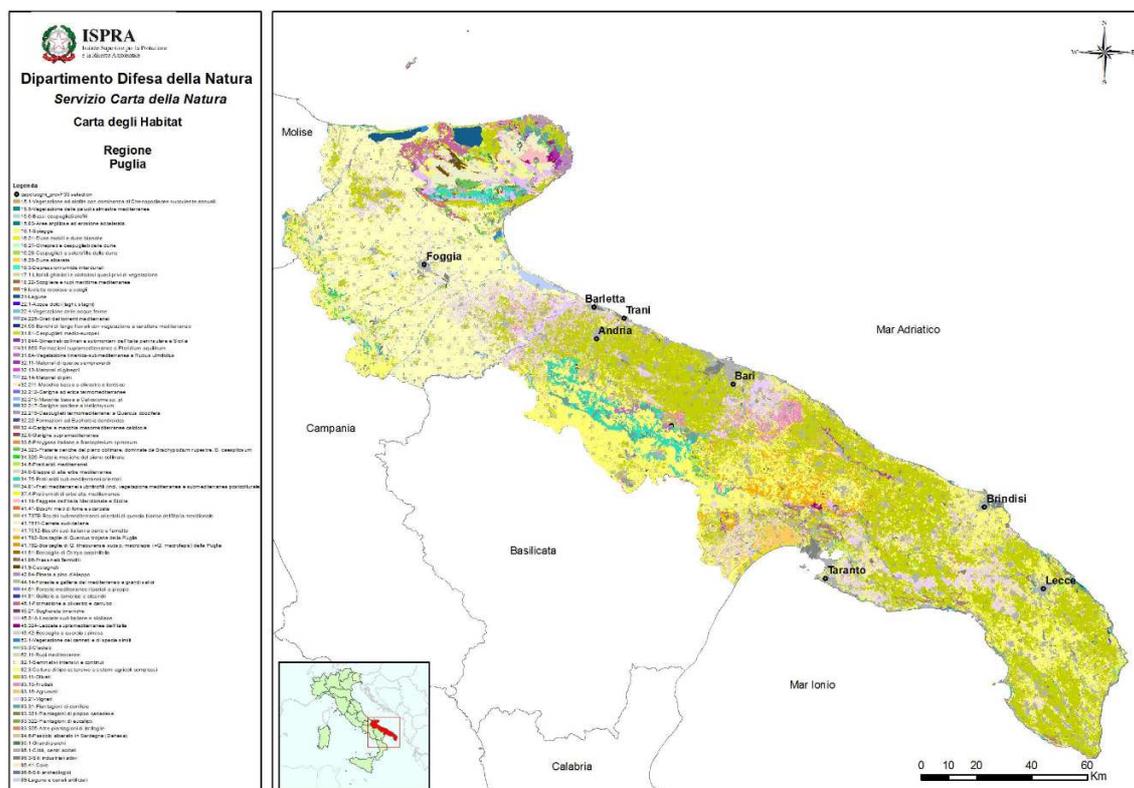


Figura 49 - Carta della Natura della Regione Puglia - Carta degli Habitat (Fonte ISPRA e ARPA Puglia)

L'ambito territoriale in cui è situato l'intervento si trova all'interno degli habitat “Colture intensive”, un habitat diffuso soprattutto nel Tavoliere e sui Monti Dauni, dove intensa è la meccanizzazione e

l'uso di prodotti di sintesi per le concimazioni e i trattamenti fitosanitari. Le colture intensive maggiormente praticate sono quelle cerealicole a graminacee, soprattutto frumento, e quelle ortive comprese le serre. In alcuni casi la presenza di infrastrutture accessorie alle attività agricole tradizionali, come muretti a secco, cisterne in pietra o piccole raccolte d'acqua a scopo irriguo, favoriscono l'insediamento di specie vegetali e animali (soprattutto piante rupicole ed acquatiche e, tra le specie animali, Rettili, Anfibi ed Uccelli) altrimenti assenti o meno rappresentate, contribuendo ad aumentare la biodiversità.

- “Colture estensive”: habitat rappresentato da seminativi a cereali autunno-vernini (grano, orzo, avena) non irrigui destinati all'alimentazione umana, in rotazione con colture foraggere (leguminose). In questo habitat sono comprese anche colture ortive e serre. Il carattere estensivo di tali colture è riconoscibile dalla presenza di muretti a secco che delimitano le particelle fondiarie e, lungo di essi, di esemplari arbustivi o arborei di querce, prugnoli, perastri.

5.5.3 CARATTERIZZAZIONE DELLA FAUNA

Nelle aree in esame la fauna presente è quella tipica degli agro-ecosistemi e risulta in genere di scarso interesse conservazionistico. Le forme di vita animale che popolano i territori analizzati, sono numericamente ridotte e di scarso rilievo naturalistico.

La fauna che colonizza questo territorio si è adattata alle condizioni della copertura vegetale, anche se la caccia e le modificazioni ambientali hanno portato ad una estinzione di molte specie presenti sino dall'inizio del secolo scorso, come il lupo, il capovaccaio, il gatto selvatico, la gallina prataiola, per citarne alcune delle più note.

La struttura della comunità animale risente di queste profonde modificazioni e presenta un ridotto numero di specie animali di grande taglia, ma un numero maggiore di specie di piccola taglia (insetti ed invertebrati, uccelli di piccola taglia, micromammiferi).

Gli interventi in progetto non ricadono né in siti della Rete Natura 2000 né in aree protette, analogamente non ricadono in zone IBA.

5.5.1 CARATTERIZZAZIONE DELLA FLORA

Come già discusso nell'ambito del paragrafo relativo all'uso del suolo, l'area di intervento, nella sua totalità è caratterizzata dalla presenza di una matrice agricola omogenea - priva di formazioni naturalistiche significative - e contraddistinta da suoli profondi e di buona fertilità, attualmente adibiti alla coltivazione di specie cerealicole.

5.5.2 GLI IMPATTI POTENZIALI

Le potenziali alterazioni sulla componente ecosistemica che possono verificarsi, in tutte e tre le fasi successivamente analizzate, sono:

- Alterazione degli habitat;
- vegetazione;
- specie faunistiche.

I fattori di impatto sulla componente morfologica sono:

- incidenze ambientali sulla vegetazione;

- incidenze ambientali sulla fauna.

Di seguito si analizzano gli impatti sulla componente e distinti nelle tre fasi di cantiere, esercizio e dismissione.

5.5.2.1 Fase di cantiere

In fase di cantiere, gli impatti negativi sulla flora e sulla fauna esistente sono legati alla dispersione delle polveri, allo stoccaggio dei materiali e di eventuali danni provocati dal movimento dei mezzi. Per quanto riguarda l'impatto sulla componente fauna, l'impatto principale potrà essere determinato dall'incremento del livello di rumore dovuto allo svolgersi delle lavorazioni: ciò potrà avere come conseguenza l'allontanamento temporaneo delle specie più sensibili che abitano o sostano nelle zone limitrofe, pertanto tali impatti possono essere considerati negativi/trascurabili ed in parte temporanei in quanto:

- le specie animali più generaliste tendono ad attivare abbastanza rapidamente un graduale adattamento verso disturbi ripetuti e costanti (meccanismo di assuefazione);
- le specie più sensibili ed esigenti tendono invece ad allontanarsi dalle fonti di disturbo, per ritornare eventualmente allorché il disturbo venga a cessare (possibile termine delle attività di cantiere).

Riguardo i disturbi e le interferenze di tipo visivo e le interazioni dirette con l'uomo, si può osservare come essi rappresentino problemi apprezzabili per la fauna selvatica e si può stimare come, in termini assoluti, entrambi gli impatti siano negativi e non trascurabili, ma in ogni caso parzialmente mitigabili durante l'esecuzione delle opere.

L'impatto negativo sulla componente ecosistemica legato alle attività di cantiere, si presenta, in ogni caso, con una entità media ma reversibili nel breve termine, e limitate al tempo di realizzazione delle opere.

5.5.2.2 Fase di esercizio

Gli interventi in oggetto non prevedono sottrazione o variazioni della composizione e struttura di tipi di vegetazione di interesse conservazionistico, tenendo anche conto che, la tipologia di impianto che si propone, è altamente compatibile con le attività di produzione agricola. Dalla stima dei singoli impatti, secondo una scala di rischio nullo, basso, medio e alto, si ritiene che gli impatti in termini di modificazione e perdita di elementi vegetazionali e specie floristiche di rilievo possano essere considerati sostanzialmente nulli.

Inoltre, gli interventi in oggetto non prevedono sottrazione diretta o modificazione di habitat della Direttiva 92/43/CEE e, pertanto, si ritiene che gli impatti in termini di modificazione e perdita di habitat possano essere considerati sostanzialmente nulli per gli habitat naturali di interesse comunitario.

Inoltre, le misure che si prenderanno in considerazione quali la scelta della vegetazione e l'utilizzo di recinzioni che garantiscono il passaggio della piccola fauna selvatica, consentiranno di mitigare gli impatti durante la fase di esercizio dell'impianto.

Le compromissioni di qualità ecosistemica legate alle attività di esercizio, si presentano, in ogni caso, con una entità lieve e reversibili nel lungo termine, limitate al tempo di esercizio delle opere.

5.5.2.3 Fase di dismissione

La fase di dismissione, come quella di cantiere, è quella che può generare la maggior parte degli impatti negativi. In particolare, gli impatti sono dovuti alla movimentazione delle materie nelle fasi lavorative di smobilizzo delle opere.

Tali compromissioni legate alle attività di dismissione, si presentano, in ogni caso, con una entità media ma reversibili nel breve termine, limitate al periodo operativo del cantiere.

5.6 PAESAGGIO

5.6.1 QUALITÀ DEL PAESAGGIO

L'ambito paesaggistico del Tavoliere è caratterizzato dalla dominanza di vaste superfici pianeggianti coltivate prevalentemente a seminativo che si spingono fino alle propaggini collinari dei Monti Dauni. La delimitazione dell'ambito si è attestata sui confini naturali rappresentati dal costone garganico, dalla catena montuosa appenninica, dalla linea di costa e dalla valle dell'Ofanto.

Questi confini morfologici rappresentano la linea di demarcazione tra il paesaggio del Tavoliere e quello degli ambiti limitrofi (Monti Dauni, Gargano e Ofanto) sia da un punto di vista geolitologico (tra i depositi marini terrazzati della piana e il massiccio calcareo del Gargano o le formazioni appenniniche dei Monti Dauni), sia di uso del suolo (tra il seminativo prevalente della piana e il mosaico bosco/pascolo dei Monti Dauni, o i pascoli del Gargano, o i vigneti della Valle dell'Ofanto). La pianura del Tavoliere è certamente la più vasta del Mezzogiorno. Essa si estende tra i Monti Dauni a ovest, il promontorio del Gargano e il mare Adriatico a est, il fiume Fortore a nord e il fiume Ofanto a sud.

Questa pianura ha avuto origine da un originario fondale marino, gradualmente colmato da sedimenti sabbiosi e argillosi pliocenici e quaternari, successivamente emerso. Attualmente si configura come l'involuppo di numerose piane alluvionali variamente estese e articolate in ripiani terrazzati digradanti verso il mare, aventi altitudine media non superiore a 100 m s.l.m., separati fra loro da scarpate più o meno elevate orientate subparallelamente alla linea di costa attuale.

La continuità di ripiani e scarpate è interrotta da ampie incisioni con fianchi ripidi e terrazzati percorse da corsi d'acqua di origine appenninica che confluiscono in estese piane alluvionali che per coalescenza danno origine, in prossimità della costa, a vaste aree paludose, solo di recente bonificate. In merito ai caratteri idrografici, l'intera pianura è attraversata da vari corsi d'acqua, tra i più rilevanti della Puglia (Carapelle, Candelaro, Cervaro e Fortore), che hanno contribuito significativamente, con i loro apporti detritici, alla sua formazione.

I corsi d'acqua rappresentano la più significativa e rappresentativa tipologia idrogeomorfologica presente. Poco incisi e maggiormente ramificati alle quote più elevate, tendono via via ad organizzarsi in corridoi ben delimitati e morfologicamente significativi procedendo verso le aree meno elevate dell'ambito, modificando contestualmente le specifiche tipologie di forme di modellamento che contribuiscono alla più evidente e intensa percezione del bene naturale. Mentre le ripe di erosione sono le forme prevalenti nei settori più interni dell'ambito, testimoni delle diverse fasi di approfondimento erosivo esercitate dall'azione fluviale, queste lasciano il posto, nei tratti intermedi del corso, ai cigli di sponda, che costituiscono di regola il limite morfologico degli alvei in modellamento attivo dei principali corsi d'acqua, e presso i quali sovente si sviluppa una diversificata vegetazione ripariale.

Il Sistema di Conservazione della Natura dell'ambito interessa circa il 5% della superficie dell'ambito e si compone del Parco Naturale Regionale "Bosco Incoronata", di tre Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e una Zona di Protezione Speciale (ZPS); è inoltre inclusa una parte del Parco del Nazionale del Gargano che interessa le aree umide di Frattarolo e del Lago Salso.

La valenza ecologica è medio-bassa nell'alto Tavoliere, dove prevalgono le colture seminative marginali ed estensive. La matrice agricola ha infatti una scarsa presenza di boschi residui, siepi e filari con sufficiente contiguità agli ecotoni delle serre e del reticolo idrografico.

L'agroecosistema, anche senza la presenza di elementi con caratteristiche di naturalità, mantiene una relativa permeabilità orizzontale data la modesta densità di elementi di pressione antropica.

Per quanto riguarda i paesaggi urbani il sistema insediativo è composto: dalla pentapoli del Tavoliere con le reti secondarie, dalla rete dei comuni del basso Ofanto, dal sistema costiero di Zapponeta e Margherita di Savoia, dai comuni ai piedi del Gargano settentrionale e dei laghi. Valutando i processi contemporanei si può notare che hanno di fatto polarizzato un sistema omogeneo attraverso due distinte forme di edificazione: la prima di tipo lineare lungo alcuni assi, la seconda mediante grosse piattaforme produttive come: le zone ASI di Incoronata, San Severo, Cerignola con l'interporto e Foggia con le aree produttive e l'aeroporto. In un sistema insediativo fortemente innervato da una rete infrastrutturale capillare fortemente gerarchizzata, il caso della pentapoli di Foggia, si pone come elemento territoriale che collega e relaziona i centri più rilevanti del Tavoliere.

In particolare, il macro-paesaggio del Tavoliere, si identifica per la forte prevalenza della monocoltura del seminativo, intervallata dai mosaici agricoli periurbani. Questa monocoltura seminativa è caratterizzata da una trama estremamente rada e molto poco marcata che restituisce un'immagine di territorio rurale molto lineare e uniforme.

Va comunque fatto osservare che l'area di intervento, benché ricadente nell'ambito paesaggistico del Tavoliere, è ubicata a ridosso del confine ideale con il limitrofo ambito paesaggistico dei "Monti Dauni".

5.6.2 RILIEVO FOTOGRAFICO

Di seguito si riportano alcune immagini fotografiche delle aree di localizzazione dell'impianto agrivoltaico. Dalle stesse, oltre alle caratteristiche del territorio, connotato dalle trame e dai cromatismi delle aree coltivate raramente interrotte da vegetazione spontanea, si evince la qualità e lo stato manutentivo dei tracciati viari in terra battuta, ad eccezione delle strade provinciali rifinite con pavimentazione bituminosa.



Figura 50 – Individuazione dei punti di scatto

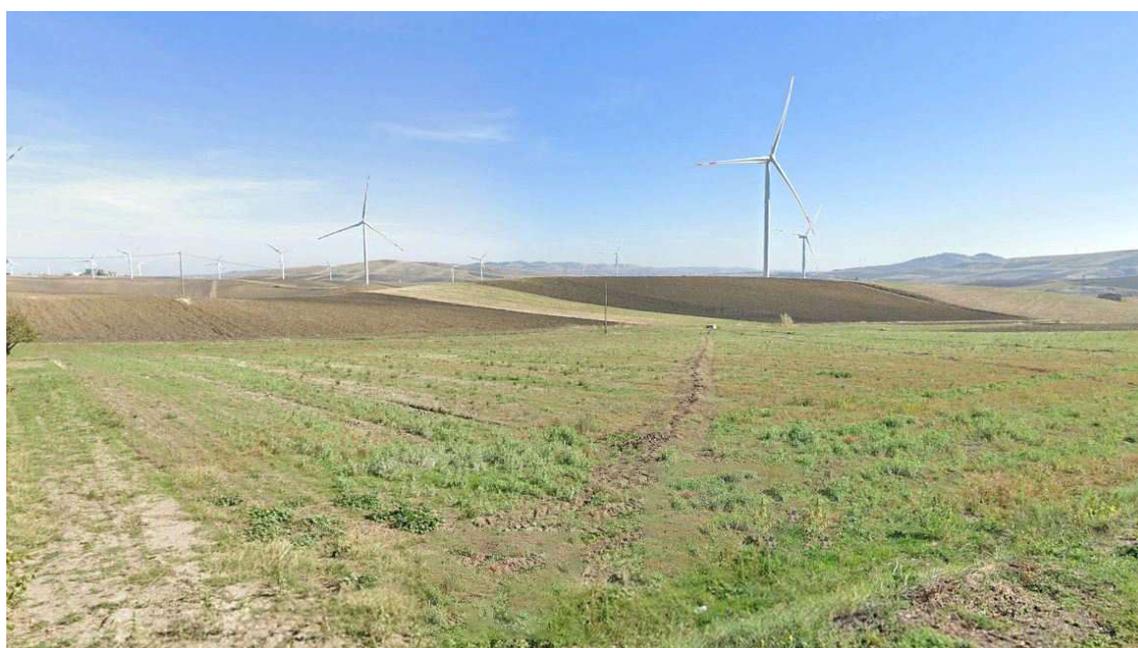
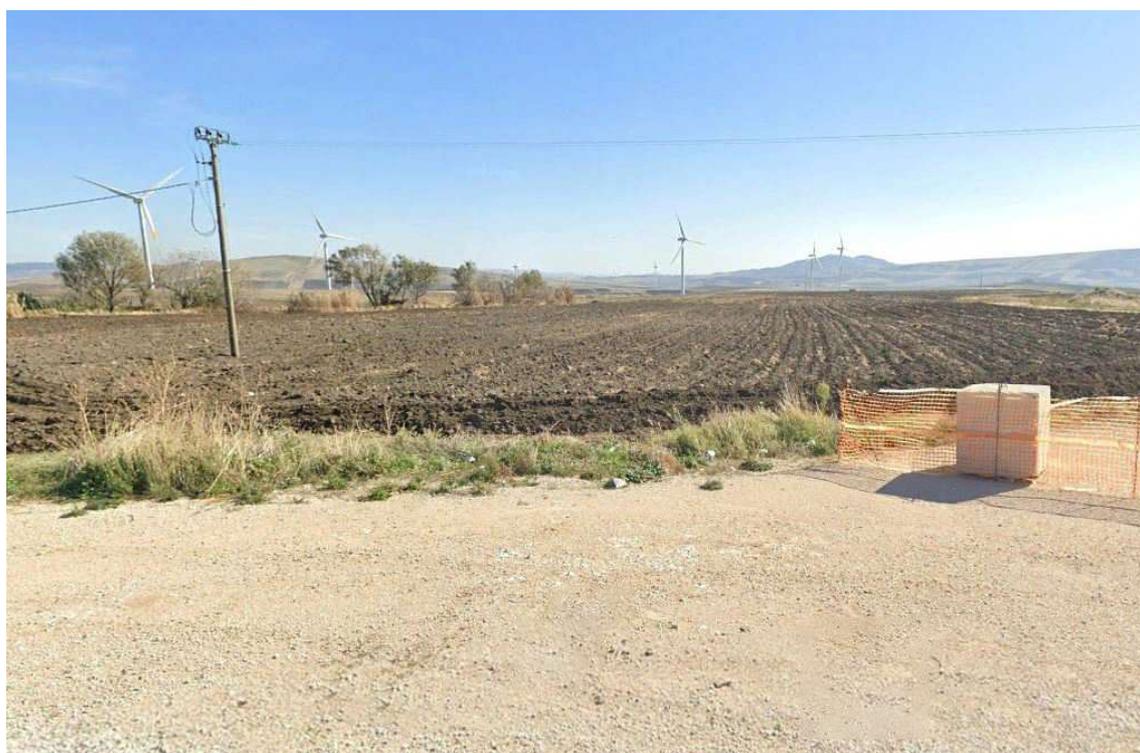


Figura 51 - Foto 1

*Figura 52 - Foto 2**Figura 53 - Foto 3*

Come è evidente dalle immagini precedenti, l'area di intervento è prevalentemente a vocazione agricola, ed il paesaggio è già caratterizzato dalla presenza di pale eoliche che con le loro altezze di oltre 150 m ormai si configurano come elementi detrattori del paesaggio stesso.

5.6.3 GLI IMPATTI POTENZIALI

Le potenziali alterazioni sulla componente paesaggio che possono verificarsi, in tutte e tre le fasi successivamente analizzate, sono:

- Alterazioni del paesaggio.

I fattori di impatto sulla componente morfologica sono:

- Modifiche al paesaggio ed al territorio.

Di seguito si analizzano gli impatti sulla componente e distinti nelle tre fasi di cantiere, esercizio e dismissione.

5.6.3.1 Fase di cantiere

Gli impatti sul paesaggio durante la fase di cantiere sono limitati alla durata dei lavori e potrebbero generare un quadro di degrado paesaggistico, ulteriormente compromesso dalla occupazione di spazi per materiali ed attrezzature, dal movimento delle macchine operatrici, dai lavori di scavo e riempimento successivo, dalle operazioni costruttive in generale.

Tali compromissioni di qualità paesaggistica legate alle attività di cantiere, si presentano, in ogni caso, con una entità lieve e sono reversibili nel breve termine, in quanto limitate al tempo di realizzazione delle opere.

5.6.3.2 Fase di esercizio

I fattori più rilevanti ai fini della valutazione dell' "impatto che si determinano rispetto alla percezione del paesaggio in cui le opere si inseriscono, sono:

- il valore paesaggistico;
- la fruibilità del paesaggio e, quindi, la presenza di punti di vista di particolare rilievo.

Dall'analisi della cartografia vigente P.P.T.R., nello specifico delle componenti culturali e dei valori percettivi, non sono emersi importanti elementi che le opere in oggetto potrebbero influenzare negativamente.

La natura prevalentemente pianeggiante/medio collinare del luogo non individua significative visuali paesaggistiche che potrebbero essere ostacolate dalla realizzazione delle opere in oggetto.

Fermo restando che le opere, per le loro caratteristiche, alterano la percezione del paesaggio in cui si inseriscono, l'impatto visivo dell'impianto agrivoltaico si ritiene non risulti particolarmente invasivo, sia per le caratteristiche intrinseche delle opere che per la sua ubicazione in un ambito agricolo già interessato dalla presenza di pale eoliche anche di altezze di 150 m, sia per le misure di mitigazione previste su tale componente.

L'impatto negativo sulla componente paesaggistica legato alle attività di esercizio, dunque, si presenta con una entità media ma reversibile nel lungo termine, limitate al tempo di esercizio delle opere.

5.6.3.3 Fase di dismissione

La fase di dismissione, come quella di cantiere, è quella che può generare la maggior parte degli impatti negativi, pur sempre limitati alla durata dei lavori. Potrebbero generare un quadro di degrado paesaggistico, compromesso dalla occupazione di spazi per materiali ed attrezzature derivanti dallo

smobilizzo e dal movimento delle macchine operatrici durante il ripristino dello stato iniziale dei luoghi.

Tali compromissioni di qualità paesaggistica legate alle attività di dismissione, si presentano, in ogni caso, con una entità lieve e reversibili nel breve termine.

5.7 ARCHEOLOGIA

L'area individuata per la localizzazione dell'impianto agrivoltaico non è interessata da alcun vincolo archeologico, e dunque, l'analisi della cartografia vigente P.P.T.R., nello specifico della Componente Culturale, non ha rilevato emergenze archeologiche tali da approfondirne gli impatti.

È stata, comunque, redatta una Relazione Archeologica Preliminare (cfr. REL012), nell'ambito della quale sono state effettuate le prescritte valutazioni del rischio archeologico relativo a partire da una valutazione del potenziale archeologico delle aree.

Per la valutazione del potenziale archeologico si è fatto riferimento alla circolare ministeriale n.1 del 20/06/2016, da cui sono state tratti le definizioni di potenziale, e alle indicazioni del DPCM del 14/04/2022, che riassume i gradi di potenziale e rischio in cinque livelli: nullo; basso; medio; alto; non determinabile.

Nella circolare ministeriale 53/2022 i diversi gradi di potenziale sono stati affinati, al fine di favorire valutazione quanto più possibile oggettive in relazione ai dati archeologici disponibili.

La valutazione del potenziale è stata effettuata all'interno del buffer di ricognizione.

Ministero della cultura

DIREZIONE GENERALE ARCHEOLOGIA BELLE ARTI E PAESAGGIO
SERVIZIO II

TABELLA 1 – POTENZIALE ARCHEOLOGICO					
VALORE	POTENZIALE ALTO	POTENZIALE MEDIO	POTENZIALE BASSO	POTENZIALE NULLO	POTENZIALE NON VALUTABILE
<i>Contesto archeologico</i>	Aree in cui la frequentazione in età antica è da ritenersi ragionevolmente certa, sulla base sia di indagini stratigrafiche, sia di indagini indirette	Aree in cui la frequentazione in età antica è da ritenersi probabile, anche sulla base dello stato di conoscenze nelle aree limitrofe o in presenza di dubbi sulla esatta collocazione dei resti	Aree connotate da scarsi elementi concreti di frequentazione antica	Aree per le quali non è documentata alcuna frequentazione antropica	Scarsa o nulla conoscenza del contesto
<i>Contesto geomorfologico e ambientale in epoca antica</i>	E/O Aree connotate in antico da caratteri geomorfologici e ambientali favorevoli all'insediamento umano	E/O Aree connotate in antico da caratteri geomorfologici e ambientali favorevoli all'insediamento umano	E/O Aree connotate in antico da caratteri geomorfologici e ambientali favorevoli all'insediamento umano	E/O Aree nella quale è certa la presenza esclusiva di livelli geologici (substrato geologico naturale, strati alluvionali) privi di tracce/materiali archeologici	E/O Scarsa o nulla conoscenza del contesto
<i>Visibilità dell'area</i>	E/O Aree con buona visibilità al suolo, connotate dalla presenza di materiali conservati <i>in situ</i>	E/O Aree con buona visibilità al suolo, connotate dalla presenza di materiali conservati prevalentemente <i>in situ</i>	E/O Aree con buona visibilità al suolo, connotate dall'assenza di tracce archeologiche o dalla presenza di scarsi elementi materiali, prevalentemente non <i>in situ</i>	E/O Aree con buona visibilità al suolo, connotate dalla totale assenza di materiali di origine antropica	E/O Aree non accessibili o aree connotate da nulla o scarsa visibilità al suolo
<i>Contesto geomorfologico e ambientale in età post-antica</i>	E Certezza/alta probabilità che le eventuali trasformazioni naturali o antropiche dell'età <i>post</i> antica non abbiano asportato in maniera significativa la stratificazione archeologica	E Probabilità che le eventuali trasformazioni naturali o antropiche dell'età <i>post</i> antica non abbiano asportato in maniera significativa la stratificazione archeologica	E Possibilità che le eventuali trasformazioni naturali o antropiche dell'età <i>post</i> antica non abbiano asportato in maniera significativa la stratificazione archeologica	E Certezza che le trasformazioni naturali o antropiche dell'età <i>post</i> antica abbiano asportato totalmente l'eventuale stratificazione archeologica preesistente	E Scarse informazioni in merito alle trasformazioni dell'area in età <i>post</i> antica

Tabella 14 - Allegato circolare n 53 del 2022. Tabella 1.

Considerato che la ricognizione di superficie è stata svolta in condizioni ottimali di visibilità e valutata l'assenza di siti noti in interferenza diretta con l'area in progetto, il potenziale archeologico e, dunque, il rischio associato, è stato valutato di valore medio in corrispondenza delle UR 3 e UR 4 dove la ricognizione di superficie ha evidenziato terreni con scarsa visibilità con non permettono di avere una lettura completa della superficie del terreno. Basso nelle restanti aree.

TABELLA 2 – POTENZIALE ARCHEOLOGICO				
VALORE	RISCHIO ALTO	RISCHIO MEDIO	RISCHIO BASSO	RISCHIO NULLO
Interferenza delle lavorazioni previste	Aree in cui le lavorazioni previste incidono direttamente sulle quote indiziate della presenza di stratificazione archeologica	Aree in cui le lavorazioni previste incidono direttamente sulle quote alle quali si ritiene possibile la presenza di stratificazione archeologica o sulle sue prossimità	Aree a potenziale archeologico basso, nelle quali è altamente improbabile la presenza di stratificazione archeologica o di resti archeologici conservati <i>in situ</i> ; è inoltre prevista l'attribuzione di un grado di rischio basso ad aree a potenziale alto o medio in cui le lavorazioni previste incidono su quote completamente differenti rispetto a quelle della stratificazione archeologica, e non sono ipotizzabili altri tipi di interferenza sul patrimonio archeologico	Nessuna interferenza tra le quote/tipologie delle lavorazioni previste ed elementi di tipo archeologico
Rapporto con il valore di potenziale archeologico	Aree a potenziale archeologico alto o medio	Aree a potenziale archeologico alto o medio NB: è inoltre prevista l'attribuzione di un grado di rischio medio per tutte le aree cui sia stato attribuito un valore di potenziale archeologico non valutabile	Aree a potenziale archeologico alto o medio NB: è inoltre prevista l'attribuzione di un grado di rischio medio per tutte le aree cui sia stato attribuito un valore di potenziale archeologico non valutabile	Aree a potenziale archeologico nullo

Tabella 15 - Allegato circolare n 53 del 2022. Tabella 2.

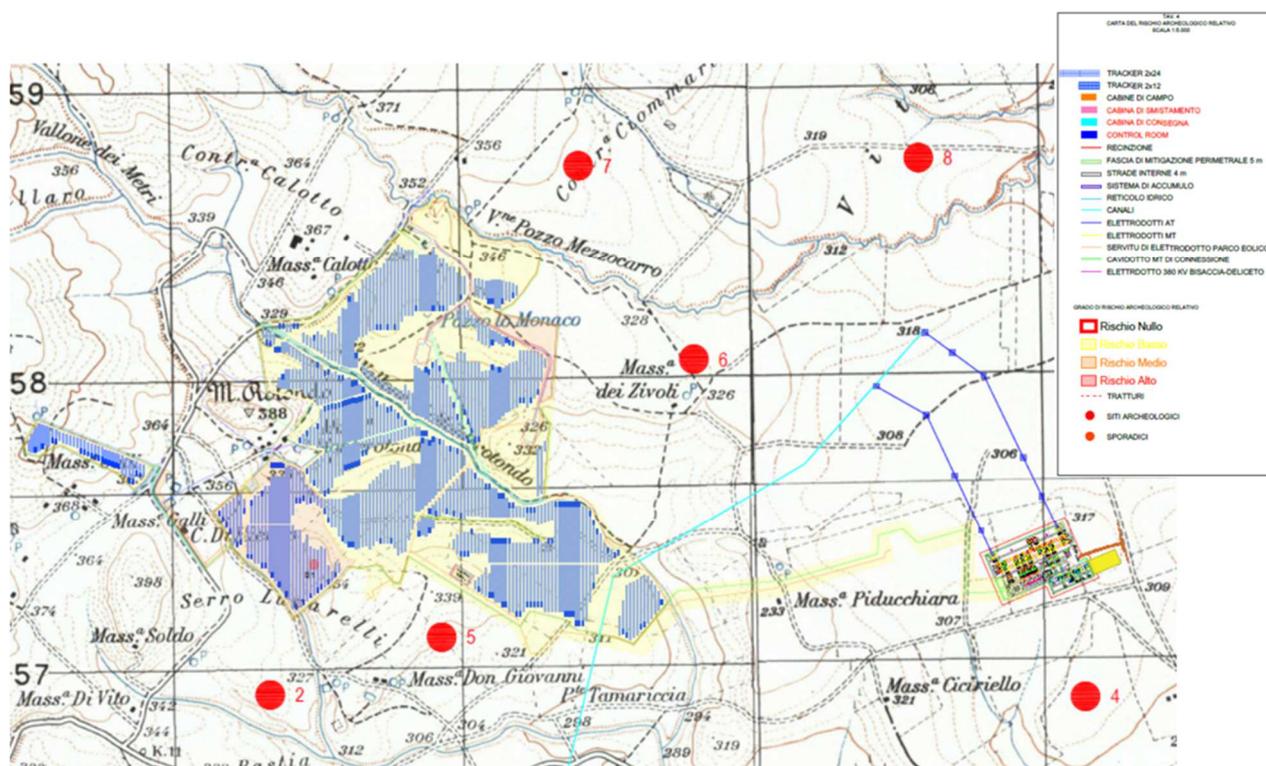


Figura 54 – Stralcio della carta del rischio archeologico

5.8 RUMORE E VIBRAZIONI

5.8.1 INQUADRAMENTO AMBIENTALE

Secondo una stima dell'OMS (l'Organizzazione Mondiale per la Sanità), in Europa il 62% della popolazione è esposta quotidianamente ad un rumore superiore ai 55 dB mentre il 15% subisce livelli di intensità al di sopra della soglia ammissibile dei 65 dB.

La normativa nazionale con D.P.C.M. 1/3/1991 ha fornito una definizione ufficiale di "rumore" quantunque non perfetta. Per "rumore" tale normativa definisce "qualunque emissione sonora che provochi sull'uomo effetti indesiderati, disturbanti o dannosi o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente".

Successivamente la L. 26 ottobre 1995 n.447 (legge quadro sul rumore) ha fornito addirittura la definizione di inquinamento acustico ovvero “l’introduzione di rumore nell’ambiente abitativo o nell’ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo e alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell’ambiente abitativo o dell’ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi”. La semplice emissione sonora, quindi, diventa rumore soltanto quando produce determinate conseguenze negative sull’uomo o sull’ambiente e cioè quando alla fine compromette la qualità della vita.

La natura del rumore prodotto da un impianto agrivoltaico è principalmente legato ai campi elettromagnetici ottenuti nella generazione di energia elettrica.

Benché le moderne stazioni non siano particolarmente rumorose in termini assoluti e lo siano in generale meno di molti altri insediamenti industriali, la circostanza che l’impianto sia ubicato in area agricola, dove il rumore fondo è molto basso, dovrà essere tenuta in debito conto nelle successive fasi progettuali, prevedendo idonei interventi di mitigazione della rumorosità di esercizio.

Il Comune di Sant’ Agata in Puglia non ha provveduto alla zonizzazione acustica del proprio territorio; dunque, si farà riferimento ai valori indicati in Tab. 3 per tutto il territorio Nazionale.

CLASSI DI DESTINAZIONE D’USO DEL TERRITORIO	TEMPI DI RIFERIMENTO	
	DIURNO (06:00 – 22:00)	NOTTURNO (22:00 – 06:00)
Tutto il territorio nazionale	70 dB(A)	60 dB(A)
Zona A (d.m. n.1444/68)	65 dB(A)	55 dB(A)
Zona B (d.m. n.1444/68)	60 dB(A)	50 dB(A)
Zona esclusivamente industriale	70 dB(A)	70 dB(A)

Tabella 16 - Valori provvisori del livello equivalente di pressione sonora ponderato in scala "A"

Trattandosi di un impianto fotovoltaico esso sarà in funzione solo nelle ore diurne e dunque il valore limite a cui si dovrà fare riferimento è: 70 dB(A).

5.8.2 INDIVIDUAZIONE DEI RECETTORI SENSIBILI

Gli impianti fotovoltaici sono il sistema più silenzioso in assoluto per generare energia elettrica. In particolare, eccetto per alcuni giorni di cantiere in cui vi è movimentazione delle forniture per mezzo di automezzi e l’uso di mezzi dedicati all’installazione dei pali per le strutture di sostegno dei moduli, per tutto il ciclo di vita dell’impianto le uniche parti che genereranno rumore, saranno i sistemi di ventilazione forzata per il raffreddamento dei trasformatori oltre il rumore di magnetizzazione del nucleo ferro magnetico dello stesso trasformatore. Gli inverter localizzati sul campo fotovoltaico hanno potenze sonore compatibili con i livelli acustici della zona, pertanto sono considerati ininfluenti. L’impianto in oggetto prevede inoltre l’installazione di strutture con inseguitori solari per il posizionamento dei moduli fotovoltaici in direzione del sole nelle varie ore della giornata, il cui rumore risulta acusticamente trascurabile e di brevissima durata.

Durante il sopralluogo dell’area di impianto, si è potuto constatare che esiste un solo ricettore sensibile prospiciente alle aree considerate.

Eventuali altri ricettori nei dintorni sono limitati ai fabbricati la cui distanza tra ricettore e sorgente sonora è di oltre 100 m.

5.8.3 INDAGINE FONOMETRICA

Considerata la tipologia di attività presenti nell'area e la tipologia del rumore che caratterizza le misure, è possibile affermare che i livelli acquisiti nel tempo di misura pari a 10 minuti siano rappresentativi dei livelli equivalenti di rumore relativi al corrispondente periodo di riferimento.

PUNTO DI MISURA	PERIODO	LIVELLO SONORO	VALORE dB(A)	TEMPO DI MISURA (min)	LIMITE	CARATTERE DEL RUMORE
RECETTORE 1	DIURNO	LAeq	43,1	10	60 db(A)	Stazionario

Tabella 17 - Riepilogo dei livelli di rumore residuo periodo diurno

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato specifico REL029 "Relazione preliminare di impatto acustico".

5.8.4 GLI IMPATTI POTENZIALI

Le potenziali alterazioni sulla componente acustica che possono verificarsi, in tutte e tre le fasi successivamente analizzate, sono:

- Alterazioni del clima acustico

I fattori di impatto sulla componente morfologica sono:

- Emissioni sonore da trasporto su gomma;
- Emissioni sonore da attività di cantiere;
- Emissioni sonore da impianti.

Di seguito si analizzano gli impatti sulla componente e distinti nelle tre fasi di cantiere, esercizio e dismissione.

5.8.4.1 Fase di cantiere

La valutazione dell'impatto acustico prodotto dall'attività di cantiere oggetto di studio è riconducibile all'incremento del traffico veicolare indotto dal cantiere stesso, che si suppone possa essere pari a circa 10 veicoli pesanti al giorno, ovvero circa 20 passaggi A/R, oltre alle lavorazioni da effettuare nel cantiere stesso.

Tale transito di mezzi pesanti, determina un flusso medio di 2 veicoli/ora e all'impatto delle lavorazioni stesse.

L'orario di lavoro si articolerà su turni di otto ore con intervallo 08:00-12:00 e 13:00-17:00.

Nello studio specialistico sulla prevenzione acustica (vedi Elaborato REL029 – Documentazione specialistica – Relazione preliminare di Impatto Acustico) è stata effettuata una valutazione della rumorosità potenzialmente prodotta in fase di cantiere sulla base dei dati forniti dallo studio del Comitato Paritetico Territoriale per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia, "Conoscere per prevenire n° 11".

Lo studio si basa su una serie di rilievi fonometrici che hanno consentito di classificare dal punto di vista acustico n°358 macchinari rappresentativi delle attrezzature utilizzate per la realizzazione delle principali attività cantieristiche. Oltre alle caratteristiche dei singoli macchinari lo studio fornisce informazioni molto utili in merito alle usuali percentuali di impiego relative alle differenti

lavorazioni. Per ogni lavorazione vengono indicati i macchinari utilizzati e le rispettive potenze sonore.

Durante la fase di cantiere, le fasi di lavorazione riguarderanno:

1. Infissioni Pali con macchine battipalo
2. Scavi linee elettriche
3. Predisposizione delle strade, movimentazione terra, posa cavi, rinterro

Tali lavorazioni saranno effettuate da mezzi e macchine operatrici, noti i livelli di potenza acustica, associabili ad ogni fase di lavorazione attraverso l'utilizzo delle leggi di propagazione sonora in campo aperto, sono stati calcolati i livelli di pressione presso i ricettori.

La simulazione è stata condotta nel caso più sfavorevole, ovvero il momento in cui tutte le attrezzature appartenenti alla stessa fase di lavorazioni vengono utilizzate contemporaneamente.

L'attività più rumorosa è quella che riguarda la posa dei basamenti.

Infatti, nell'ipotesi cautelativa di contemporaneità del funzionamento di tutte le attività, ed ubicazione delle sorgenti in un unico punto, è stato evidenziato che già alla distanza di 15 metri dalle sorgenti il contributo energetico emesso dall'attività di posa dei basamenti in acciaio risulta essere la prevalente nonché la predominante. Il grafico mostra che la fase di cantiere più impattante produca un livello sonoro di 50 dBA ad una distanza di 450 metri. Tale livello è di 10 dBA inferiore rispetto al limite diurno di 70 dBA, in accordo con la deliberazione di Giunta Regionale n.2337 del 23 dicembre 2003 recante "Norme di tutela per l'inquinamento da rumore e per la valorizzazione acustica degli ambienti naturali".

L'impatto negativo sulla componente acustica legato alle attività di cantiere, si presenta, in ogni caso, con una entità media ma reversibile nel breve termine, e limitato al tempo di realizzazione delle opere.

5.8.4.2 Fase di esercizio

I limiti massimi assoluti di immissione, cui fare riferimento nella valutazione previsionale d'impatto acustico, sono contenuti nell'art. 6 del D.P.C.M. del 01/03/1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".

Considerando uno scenario di funzionamento dell'impianto continuo h24, esso rappresenta la condizione peggiore dal punto di vista dell'emissione. Per tale motivo è ragionevole pensare che i livelli di rumorosità attesi ai ricettori nella realtà potrebbero essere ben al di sotto di quelli stimati dal modello e pertanto rientrino al di sotto dei limiti massimi assoluti di immissione, contenuti nell'art. 6 del D.P.C.M. del 01/03/1991.

Rispetto all'area di impianto gli abitati più vicini sono:

- | | |
|---|---------------------|
| – Comune di Deliceto (FG) | 7 km a nord; |
| – Comune di Candela (FG) | 5 km a sud-est; |
| – Comune di Rocchetta Sant'Antonio (FG) | 8 km a sud; |
| – Comune di Accadia (FG) | 11 km a nord-ovest. |

I principali recettori individuabili nell'area circostante quella di intervento sono riconducibili a fabbricati sparsi, nella maggior parte dei casi si tratta di edifici connessi alle attività agricole, dunque l'impatto può considerarsi pressoché nullo.

In fase di esercizio, le fonti di rumore a regime sono gli inverter le ventole di raffreddamento delle cabine di trasformazione. Tali cabine sono distanti dai recettori sensibili individuabili nell'intorno dell'area in esame. Di notte l'impianto è non funzionante e quindi l'impatto acustico è nullo.

Gli inseguitori solari non emettono rumore, il modulo inverter ha una bassa rumorosità.

Il sistema di accumulo comprende macchinari di tipo statico (trasformatori di potenza MT/BT, trasformatore di isolamento MT/MT) ed apparecchiature, quali l'Assemblato Batterie, che per il loro funzionamento non danno origine ad elevati livelli di rumorosità. Per quanto riguarda i container, contenenti i moduli batterie, i moduli PCS e servizi ausiliari, la fonte sonora più significativa è rappresentata dall'impianto di condizionamento e ventilazione, idoneo a mantenere le condizioni ambientali interne ottimali per il funzionamento dei vari apparati.

Tali compromissioni di qualità dell'ambiente acustico legate alle attività di esercizio, si presentano, in ogni caso, con una entità bassa e reversibili nel lungo termine, limitate al tempo di esercizio delle opere.

5.8.4.3 Fase di dismissione

La valutazione dell'impatto acustico prodotto dall'attività di dismissione, come per la fase di cantiere, è riconducibile, come per la fase di cantiere, all'incremento di traffico veicolare indotto dal cantiere stesso e alle lavorazioni da effettuare nell'area di cantiere, per la durata dello smobilizzo delle opere in oggetto.

L'impatto legato alle attività di dismissione, si presentano, in ogni caso, con una entità media ma reversibili nel breve termine, limitate al periodo operativo del cantiere di dismissione.

5.9 RIFIUTI

5.9.1 INQUADRAMENTO AMBIENTALE

L'impianto fotovoltaico è da considerarsi l'impianto di produzione di energia elettrica che più di ogni altro adotta materiali riciclabili e che durante il suo periodo di funzionamento minimizza l'inquinamento del sito di installazione, sia in termini di inquinamento atmosferico che di falda e sonoro.

La trattazione dei rifiuti riguarderà argomentazioni differenziate in base alle fasi di realizzazione, esercizio e dismissione dell'impianto.

La fase in cui verranno prodotti prevalentemente rifiuti di tipo inerte a seguito delle attività di scavo relative alla realizzazione della viabilità di servizio è quella di cantiere.

A tal proposito si osserva che in data 21 settembre 2012 è stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale, al numero 221, il D.M. Ambiente 10 agosto 2012, n. 161 "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo" in attuazione dell'art. 49 del Decreto-Legge 24 gennaio 2012, n. 1, recante disposizioni urgenti per la concorrenza, lo sviluppo delle infrastrutture e la competitività, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 27. Con l'approvazione del suddetto D.M. è stato abrogato l'art. 186 del D.Lgs. 152/06 secondo quanto disposto dall'art. 39, comma 4 del D.Lgs. n.205 del 2010.

Il D.M. Ambiente 10 agosto 2012, n. 161 prevedeva che il proponente presenti all'Autorità competente il Piano di Utilizzo del materiale da scavo redatto ai sensi dell'art. 5 e dell'Allegato n.5

dello stesso D.M. Tale Piano di Utilizzo sostituiva il Progetto per la gestione delle terre e rocce da scavo previste dall'art.186 del D.Lgs. n.152/06.

Con la pubblicazione (S.O. n° 63 della G.U. n° 194 del 20 agosto 2013) della Legge n° 98 del 9 agosto 2013 di conversione, con modifiche, del decreto legge 21 giugno 2013, n° 69, recante "Disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia" ("decreto Fare"), in vigore dal 21 agosto 2013, sono state introdotte diverse modifiche nella normativa ambientale, tra cui alcune particolarmente rilevanti in tema di terre e rocce da scavo.

L'art. 41bis modifica la normativa in materia, abrogando l'art. 8bis del decreto legge n° 43/2013 convertito, con modifiche, nella legge n° 71/2013 (che aveva, per alcune casistiche, ruscitato il già abrogato art. 186 del d.lgs. 152/06).

La situazione che si veniva a delineare in tema di gestione delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti era la seguente:

- applicazione (come previsto dall'art. 41, comma 2, della nuova norma) del Regolamento di cui al DM 161/2012 per i materiali da scavo derivanti da opere sottoposte a VIA o ad AIA;
- applicazione dell'art. 41bis in tutti gli altri casi, quindi non solo per i cantieri inferiori a 6.000 mc, ma per tutte le casistiche che non ricadono nel DM 161/2012.

Al fine di riordinare e semplificare la disciplina inerente la gestione delle terre e rocce da scavo, con particolare riferimento:

a) alla gestione delle terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti, ai sensi dell'articolo 184-bis, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, provenienti da cantieri di piccole dimensioni, di grandi dimensioni e di grandi dimensioni non assoggettati a VIA o a AIA, compresi quelli finalizzati alla costruzione o alla manutenzione di reti e infrastrutture;

b) alla disciplina del deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate rifiuti;

c) all'utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti;

d) alla gestione delle terre e rocce da scavo nei siti oggetto di bonifica in data 7 agosto 2017 è stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale, al numero 183, il Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164".

Tale decreto definisce i criteri per qualificare le terre e rocce da scavo come sottoprodotti e ne disciplina le attività di gestione, assicurando adeguati livelli di tutela ambientale e sanitaria. In particolare definisce le procedure e le modalità da attuare per la gestione delle terre e rocce da scavo prodotte da:

- Cantieri di grosse dimensioni (volume prodotto di terre e rocce da scavo superiore a 6.000 mc);
- Cantieri di piccole dimensioni;
- Cantieri di grosse dimensioni (volume prodotto di terre e rocce da scavo superiore a 6.000 mc) non sottoposti a VIA e AIA;

in base alla fase di progettazione e al riutilizzo dei volumi prodotti.

Per un maggiore dettaglio sulla gestione dei rifiuti di rimanda all'Elaborato REL024 - Piano di Dismissione e Smaltimento dell'Impianto.

5.9.2 CLASSIFICAZIONE DEI RIFIUTI

L'impianto di tipo fotovoltaico, in genere, è costituito essenzialmente dai seguenti elementi:

- Apparecchiature elettriche ed elettroniche: inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici

- Fondazioni e Piattaforme in cls
- Cabine elettriche in cemento armato prefabbricato
- Strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici: ferro e acciaio
- Cavi elettrici: rame e alluminio
- Tubazioni in pvc per il passaggio dei cavi elettrici: plastica
- Pietrisco per la realizzazione della viabilità interna semplicemente posato sul terreno
- Fascia di mitigazione perimetrale e opere a verde: Rifiuti biodegradabili
- SSEE Utente
- Sistema di Accumulo con batterie al litio

Di seguito si riporta il codice EER relativo ai materiali suddetti:

codice CER	Descrizione
16 04 14	apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso (inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici)
16 06 00	Batterie ed accumulatori (batterie Sistema di Accumulo)
17 01 01	Cemento (derivante dalla demolizione delle piattaforme delle cabine, delle fondazioni della recinzione, cancelli, pali di illuminazione e videosorveglianza e dai piazzali della SSEE utente e Sistema di Accumulo)
17 02 03	Plastica (derivante dalla demolizione delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici)
17 04 05	Ferro, Acciaio (derivante dalla demolizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici, recinzione perimetrale, cancelli, pali illuminazione e videosorveglianza, SSEE Utente e Sistema di Accumulo)
17 04 01	Cavi in rame
17 04 02	Alluminio (cavi in alluminio e cornici dei moduli FV)
17 05 08	Pietrisco (derivante dalla rimozione della ghiaia utilizzata per realizzare la viabilità)
20 02 01	Rifiuti Biodegradabili (opere siepe perimetrale e colture agro-fotovoltaico)

5.9.3 GLI IMPATTI POTENZIALI

Le potenziali alterazioni sulla produzione dei rifiuti che possono verificarsi, in tutte e tre le fasi successivamente analizzate, sono:

- Produzione di terre e rocce da scavo;
- Produzione di rifiuti elettrici ed elettronici.

I fattori di impatto sulla componente morfologica sono:

- Produzione di rifiuti;
- Diversificazione raccolta di rifiuti.

Di seguito si analizzano gli impatti sulla componente e distinti nelle tre fasi di cantiere, esercizio e dismissione.

5.9.3.1 Fase di cantiere

Le attività di cantiere oggetto di studio comportano la generazione di rifiuti dovuta alle lavorazioni tipiche di un impianto da fonte solare. Tali rifiuti saranno gestiti come da normativa e nel rispetto delle componenti ambientali ed ecosistemiche. Non trattandosi di lavorazioni notevoli **tali compromissioni di qualità paesaggistica legate alle attività di cantiere, si presentano, in ogni caso, con una entità lieve ma reversibili nel breve termine, e limitate al tempo di realizzazione delle opere.**

5.9.3.2 Fase di esercizio

Nella fase di esercizio non è prevista generazione dei rifiuti, dunque **l'impatto può considerarsi nullo.**

5.9.3.3 Fase di dismissione

In fase di dismissione, la generazione di rifiuti comporta un impatto non indifferente, non direttamente sui luoghi di smobilizzo quanto sulle procedure di smaltimento del rifiuto prodotto.

Al termine del ciclo di vita dell'impianto, stimato in 30 anni, è previsto lo smantellamento delle strutture ed il ripristino del sito che potrà essere completamente recuperato alla iniziale destinazione d'uso. Si procederà quindi alla rimozione del generatore fotovoltaico in tutte le sue componenti, conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore per lo smaltimento ovvero per il recupero.

Per il finanziamento dei costi delle opere di smantellamento e ripristino dei terreni verranno posti in bilancio congrui importi dedicati a tale scopo.

Le componenti ed i manufatti da dismettere e smaltire sono le seguenti:

Pannelli FV:

Per quanto riguarda lo smaltimento dei pannelli Fotovoltaici montati sulle strutture fuori terra l'obiettivo è quello di riciclare pressoché totalmente i materiali impiegati. Le operazioni consistiranno nello smontaggio dei moduli ed invio degli stessi ad idonea piattaforma predisposta dal costruttore di moduli FV che effettuerà le seguenti operazioni di recupero:

- recupero cornice di alluminio;
- recupero vetro;
- recupero integrale della cella di silicio o recupero del solo wafer;
- invio a discarica delle modeste quantità di polimero di rivestimento della cella.

Strutture di sostegno:

Le strutture di sostegno dei pannelli saranno rimosse tramite smontaggio meccanico, per quanto riguarda la parte aerea, e tramite estrazione dal terreno dei pali di fondazione infissi. I materiali ferrosi ricavati verranno inviati ad appositi centri di recupero e riciclaggio istituiti a norma di legge. Per quanto attiene al ripristino del terreno non sarà necessario procedere a nessuna demolizione di fondazioni in quanto non si utilizzano elementi in calcestruzzo gettati in opera.

Inverter e Trasformatori:

Gli inverter e i Trasformatori sono classificati come rifiuti speciali non pericolosi al n.16.02.14 del C.E.R. e i costi medi di mercato per il conferimento sono di circa 40 - 45 c/Kg. Inverter e trasformatori sono apparati elettrici e meccanici “ricchi” di materiali pregiati (componentistica elettronica) e saranno smaltiti tramite conferimento ad appositi impianti specializzati nel rispetto delle normative vigenti. Tutti i cavi in rame possono essere recuperati, così come tutto il metallo delle strutture.

Impianto elettrico e cavidotti interrati:

Le linee elettriche vengono rimosse conferendo il materiale di risulta agli impianti all’uopo deputati dalla normativa di settore. Il rame e l’alluminio degli avvolgimenti e dei cavi elettrici e le parti metalliche vengono inviati ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio.

È prevista la bonifica dei cavidotti in bassa e media tensione mediante scavo e recupero cavi elettrici, rete di terra, fibra ottica del sistema di controllo dell’impianto di controllo remoto e tubazioni in PVC. È previsto il recupero rame e alluminio e trasporto e smaltimento in centro di riciclaggio e della plastica delle tubazioni per il passaggio dei cavi e trasporto e smaltimento in discarica autorizzata.

Successivamente si procederà al ripristino dei luoghi interessati dallo scavo del cavidotto con riporto di materiale agricolo, ove necessario, ripristino della coltre superficiale come da condizioni ante-operam, ovvero apporto di vegetazione e di essenze erbacee, arbustive ed arboree autoctone laddove persistenti. Il ripristino dei luoghi interessati dallo scavo del cavidotto sarà eseguito con riporto di materiale adatto (pietrisco, ghiaia) con compattazione dello stesso e ripristino del manto stradale bituminoso, secondo le normative locali e nazionali vigenti, nelle aree di viabilità pubblica.

Cabine di campo, cabine di smistamento e cabina di consegna:

Per quanto attiene alle strutture prefabbricate, ai quadri elettrici e ai trasformatori si procede alla demolizione ed allo smaltimento presso aziende specializzate del settore e nel rispetto delle normative vigenti in materia. In merito alle platee in calcestruzzo si prevede la demolizione ed il conferimento a discarica autorizzata, sempre nel rispetto delle normative vigenti in materia.

Recinzione area e sistema di illuminamento e videosorveglianza:

La recinzione in maglia metallica di perimetrazione del sito, compresi i paletti di sostegno e i cancelli di accesso, viene rimossa tramite smontaggio ed inviata a centri di recupero per il riciclaggio delle componenti metalliche. Le fondazioni in calcestruzzo dei paletti e dei cancelli vengono demolite e conferite a discarica autorizzata. I pali di illuminazione saranno rimossi tramite smontaggio ed inviati a centri di recupero per il riciclaggio delle componenti metalliche, mentre i plinti di fondazione in calcestruzzo saranno demoliti e conferiti a discarica autorizzata.

Viabilità interna ed accessi:

La pavimentazione in pietrisco o altro materiale inerte della strada perimetrale e della viabilità interna è rimossa tramite scavo superficiale e successivo smaltimento del materiale rimosso presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione. La superficie dello scavo viene raccordata e livellata col terreno circostante, e lasciata rinverdire naturalmente. In alternativa, si può procedere alla copertura del tracciato con terreno naturale seminato a prato polifita poliennale, in modo da garantire il rapido inerbimento e il ritorno allo stato naturale. La viabilità interna, inerbata e mantenuta allo stato naturale già durante l'esercizio dell'impianto, sarà lasciata inalterata.

Mitigazione perimetrale e opere a verde:

Al momento della dismissione, in funzione delle future esigenze e dello stato di vita delle singole piante della siepe a mitigazione e delle altre opere a verde realizzate nelle aree di buffer, esse potranno essere smaltite come sfalci, oppure mantenute in sito o cedute ad appositi vivaia della zona per il riutilizzo.

Sistema di Accumulo:

Si procederà allo smontaggio e rimozione di tutte le componenti elettriche e meccaniche con recupero del materiale riciclabile (cavi elettrici, cavi di terra, fibra ottica, quadri MT, trasformatori, pannelli di controllo, UPS) ed al relativo smaltimento presso centri di recupero specializzati nel riciclaggio delle componenti metalliche.

Inoltre è previsto lo smontaggio dei container e di tutti i componenti del sistema, la demolizione dei fabbricati, delle opere di fondazione e la bonifica del piazzale. Particolare attenzione sarà dedicata allo smontaggio dei moduli batteria, contenenti le batterie al litio che costituiscono rifiuto speciale e che saranno conferiti presso centri di smaltimento o recupero specializzati. I rifiuti generati nelle varie fasi saranno sempre ritirati e gestiti da ditte terze incaricate, regolarmente autorizzate alle operazioni di smaltimento e/o di recupero previste per i vari EER.

La normativa sullo smaltimento dei pannelli fotovoltaici D. Lgs 49/2014 (attuazione della Direttiva 2012/19/UE), prevede che i moduli fotovoltaici rotti o non più funzionanti siano classificati come rifiuti RAEE, ossia quella categoria alla quale appartengono i rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche. Tenuto conto che circa il 40% dei rifiuti PAEE viene riciclato, **gli impatti legati alle attività di dismissione, si presentano, in ogni caso, con una entità rilevante ma reversibili nel breve termine.**

5.10 RADIAZIONI IONIZZANTI E NON

Con il termine radiazione si intende la propagazione di energia attraverso lo spazio o un qualunque mezzo materiale, sotto forma di onde o di energia cinetica propria di alcune particelle. Le radiazioni si propagano nel vuoto senza mutare le proprie caratteristiche; viceversa, quando incontrano un mezzo materiale (solido, liquido, aeriforme), trasferiscono parzialmente o totalmente la loro energia al mezzo attraversato.

5.10.1 RADIAZIONI IONIZZANTI

Per radiazioni ionizzanti si indicano le radiazioni elettromagnetiche e le particelle atomiche ad alta energia in grado di ionizzare la materia che attraversano. La ionizzazione è il fenomeno per cui, mediante interazione elettrica o urto, vengono strappati elettroni agli atomi o vengono dissociate molecole neutre in parti con cariche elettriche positive e negative (ioni).

Le radiazioni ionizzanti possono essere raggi x e γ , protoni ed elettroni provenienti dai raggi cosmici, raggi α , costituiti da fasci di nuclei di elio (due protoni e due neutroni), e raggi β formati da elettroni e positroni, provenienti da nuclei atomici radioattivi; neutroni prodotti nella fissione atomica naturale e più spesso in reazioni nucleari artificiali.

Tra le sorgenti naturali il radon (Rn) rappresenta la principale fonte di esposizione a radiazioni ionizzanti nell'uomo. E' un gas nobile presente in natura con tre isotopi radioattivi (^{222}Rn , ^{220}Rn e ^{219}Rn) che sono rispettivamente i prodotti intermedi del decadimento dell'uranio ^{238}U , del torio ^{232}Th e dell'uranio ^{235}U .

Alla radioattività naturale si associa, soprattutto nei paesi industrializzati, una radioattività dovuta ad esposizione a fonti radioattive per motivi professionali o per scopi diagnostici, come si evince dalla seguente figura.

Valore medio annuo della popolazione mondiale	Intervallo di valori annui dei paesi industrializzati
Produzione di energia nucleare 0,0002 mSv (esclusi incidenti)	0,001-0,1 mSv
Diagnostica medica Rx 0,4-1 mSv (medicina nucleare)	0,1-10 mSv
Attività lavorative con radiazioni 0,002 mSv	0,5-5 mSv

Figura 55 - Stima degli equivalenti di dose efficace individuabili dovuti alle diverse sorgenti di radiazioni ionizzanti

L'effetto di una radiazione ionizzante è legato al numero di ionizzazioni che in media è in grado di provocare attraversando un materiale prima di arrestarsi.

Particolarmente pericolosi sono gli effetti biologici delle radiazioni ionizzanti perché la loro azione modifica la struttura dei composti chimici che regolano l'attività delle cellule ed alterano il DNA inducendo mutazioni genetiche (effetto mutageno).

L'esposizione a radiazioni ionizzanti può provocare tumori e leucemie causate da cellule geneticamente mutate.

L'effetto dipende dalla quantità di radiazioni ionizzanti assorbita complessivamente e non dal tempo di esposizione.

Entrando nel merito dell'ambito oggetto d'intervento si rappresenta che, mancando specifici studi a riguardo, non si è in grado di descrivere gli attuali livelli medi e massimi di radiazioni ionizzanti presenti per cause naturali ed antropiche, nell'ambito e nell'area interessata dall'intervento.

5.10.2 RADIAZIONI NON IONIZZANTI

Le radiazioni non ionizzanti sono invece onde elettromagnetiche che non hanno energia sufficiente per rimuovere un elettrone dall'atomo con cui interagiscono e creare una coppia ionica.

L'IRPA (International Radiation Protection Agency) definisce le radiazioni non ionizzanti come radiazioni elettromagnetiche aventi lunghezza d'onda di 100nm o più o frequenze inferiori a 3×10^{15} Hz, e le suddivide come segue:

- campi statici elettrici e magnetici;
- campi a frequenze estremamente basse (ELF, EMF);
- radiofrequenze (incluse le microonde);
- radiazioni infrarosse (IR);
- radiazioni visibili ed ultraviolette (UV);
- campi acustici con frequenze superiori a 20 KHz (ultrasuoni) e inferiori a 20 Hz (infrasuoni).

Le ricerche più recenti, che misurano l'intensità dei campi elettrici in V/m (volt/metro) e di quelli magnetici in T (tesla), hanno dimostrato che il principale effetto dovuto a elevati livelli di esposizione a radiazioni non ionizzanti deriva dalla generazione di calore nei tessuti.

L'esposizione a campi elettromagnetici a bassa frequenza (ELF) generati principalmente dalle linee elettriche aeree provoca effetti negativi sulla salute (patologie neoplastiche) attribuibili soprattutto alla componente magnetica del campo più che alla componente elettrica in quanto quest'ultima viene quasi sempre schermata dai muri delle case o da altri ostacoli come alberi, siepi, recinzioni.

Le radiazioni non dovute a sorgenti naturali sono purtroppo emesse da elettrodomestici di varia natura, dalla telefonia cellulare, dal trasporto della energia elettrica ecc.; con riferimento al traffico urbano, l'inquinamento da radiazioni è prevalentemente connesso con il passaggio di mezzi (prevalentemente camion) dotati di radiomobili.

5.10.3 CALCOLO DELLA DISTANZA DI PRIMA APPROSSIMAZIONE

Allo scopo di evitare l'utilizzo di software complessi, è possibile seguire un approccio approssimato basato sul calcolo distanza di prima approssimazione (DPA).

La DPA è la distanza, in pianta sul livello del suolo, dalla fonte delle radiazioni non ionizzanti che garantisce che ci si trovi all'esterno delle fasce di rispetto. Le fasce di rispetto sono quelle che garantiscono il raggiungimento dell'obiettivo di qualità di $3 \mu\text{T}$.

In pratica, quindi, la DPA rappresenta la distanza minima dall'asse del componente potenzialmente produttore di campo magnetico (conduttori aerei e interrati, cabine, trasformatori, sbarre, ecc) che garantisce valori di campo magnetico inferiori al limite consentito dalla legge.

La determinazione delle DPA è stata effettuata in accordo al D.M. del 29/05/2008.

In riferimento al presente progetto ai fini di valutare l'impatto elettromagnetico è stato eseguito il calcolo delle Distanze di Prima Approssimazione (DPA) dei seguenti elementi dell'impianto:

- a) Cabina di campo FV
- b) Cabina di campo BESS
- c) Trasformatore 25MVA in SSEU
- d) Collegamento in cavo interrato $2 \times (3 \times 1 \times 630)$ mm² 20.8/36 kV con conduttore in alluminio, tra la cabina di consegna e la sottostazione di trasformazione.

Le configurazioni elencate sono quelle più gravose in termini di potenze e di conseguenza campi magnetici generati, per le quali quindi si assume verificata ogni altra casistica.

5.10.4 GLI IMPATTI POTENZIALI

Le potenziali alterazioni sulla componente delle radiazioni ionizzanti e non che possono verificarsi, in tutte e tre le fasi successivamente analizzate, sono:

- Stato sanitario della popolazione;

- Benessere della popolazione;

I fattori di impatto sulla componente morfologica sono:

- Emissioni di radiazioni ionizzanti e non.

Di seguito si analizzano gli impatti sulla componente e distinti nelle tre fasi di cantiere, esercizio e dismissione.

5.10.4.1 Fase di cantiere

Non si segnalano possibili impatti relativi alle attività previste in fase di cantiere, riguardo né le radiazioni ionizzanti, né le radiazioni non ionizzanti.

5.10.4.2 Fase di esercizio

Relativamente alla fase di esercizio, è stato valutato l'impatto elettromagnetico prodotto dall'impianto agrivoltaico attraverso un apposito studio specialistico (cfr. elaborato REL018).

Il D.P.C.M. 8 luglio 2003 fissa i limiti di esposizione e valori di attenzione, per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) connessi al funzionamento ed all'esercizio degli elettrodotti, in particolare:

- Art.4 comma 1. Nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz, è fissato l'obiettivo di qualità di $3 \mu\text{T}$ per il valore dell'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

Lo stesso DPCM, all'art 6, fissa i parametri per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti, per le quali si dovrà fare riferimento all'obiettivo di qualità ($B=3\mu\text{T}$) di cui all'art. 4 sopra richiamato ed alla portata della corrente in servizio normale.

Nell'ambito della progettazione definitiva saranno approfonditi gli aspetti legati alla generazione di campi elettromagnetici.

Per la fase di esercizio dell'impianto, una volta individuate le possibili sorgenti dei campi elettromagnetici, per ciascuna di esse è stata condotta una valutazione di tipo analitico, volta a determinare la consistenza dei campi generati dalle sorgenti e l'eventuale distanza di prima approssimazione (DPA).

Di seguito i principali risultati:

Campo fotovoltaico e opere utenza:

- per le cabine di campo è stata definita una fascia di rispetto $DPA = 5\text{m}$;
- per i trasformatori in SSEU è stata definita una fascia di rispetto $DPA = 7\text{m}$;
- nel caso di cavi unipolari posati a trifoglio (fino a sezione 630 mm^2) i campi elettromagnetici risultano di modesta entità, di poco superiori agli obiettivi di qualità, ma comunque inferiori ai limiti imposti dalla normativa.

Considerato che, nella peggiore delle ipotesi la DPA è pari a 7 m e che l'impianto fotovoltaico è caratterizzato dalla presenza di recinzioni e di una fascia perimetrale di mitigazione ambientale della larghezza di 5 m, all'esterno dell'impianto si può considerare **un impatto praticamente nullo**.

5.10.4.3 Fase di dismissione

Non si segnalano possibili impatti relativi alle attività previste in fase di dismissione delle opere, riguardo né le radiazioni ionizzanti, né le radiazioni non ionizzanti.

5.11 ASSETTO IGIENICO-SANITARIO

5.11.1 INQUADRAMENTO AMBIENTALE

Per assetto igienico-sanitario si intende lo stato della salute umana nell'area in cui l'intervento interferisce. Gli aspetti di maggior interesse, ai fini della valutazione di impatto ambientale, riguardano possibili cause di mortalità o di malattie per popolazioni o individui esposti agli effetti dell'intervento, ricordando che l'Organizzazione Mondiale della Sanità definisce la salute come "uno stato di benessere fisico, mentale e sociale e non semplicemente l'assenza di malattie o infermità"; tale definizione implica l'ampliamento della valutazione agli impatti sul benessere della popolazione coinvolta, ovvero sulle componenti psicologiche e sociali.

Diventa pertanto essenziale considerare anche possibili cause di malessere quali il rumore, le emissioni odorifere, l'inquinamento atmosferico, ecc.; di esse è importante analizzare il livello di esposizione, cioè l'intensità o durata del contatto tra un essere umano e un agente di malattia o un fattore igienico-ambientale.

Lo stato di qualità dell'ambiente, in relazione al benessere e alla salute della comunità umana presente nell'ambito territoriale oggetto di studio non evidenzia attualmente situazioni particolarmente critiche dal punto di vista sanitario anche in considerazione della notevole distanza del territorio in esame da poli industriali significativi e stante la pressoché totale assenza di fonti inquinanti di rilievo.

5.11.2 GLI IMPATTI POTENZIALI

Le potenziali alterazioni sulla componente benessere che possono verificarsi, in tutte e tre le fasi successivamente analizzate, sono:

- Stato sanitario della popolazione;
- Benessere della popolazione

I fattori di impatto sulla componente morfologica sono:

- Rischio salute e sicurezza nei luoghi di lavoro;

Di seguito si analizzano gli impatti sulla componente e distinti nelle tre fasi di cantiere, esercizio e dismissione.

5.11.2.1 Fase di cantiere

Gli unici impatti negativi potrebbero riguardare, nella fase di cantierizzazione, la salute umana sono relativi alla presenza dei lavoratori soggetti alle emissioni di polveri e inquinanti dovuti agli scavi e alla movimentazione dei mezzi di cantiere, alle emissioni sonore prodotte dagli stessi mezzi durante le attività di cantiere.

Ulteriore rischio è l'esposizione dei lavoratori ai campi elettromagnetici per la cui trattazione si rimanda ai relativi studi specialistici.

Considerato che nell'ambito del cantiere saranno osservate tutte le misure di sicurezza e saranno impiegati i DPI previsti dalla normativa di settore, si può affermare che l'impatto sulla salute umana legato alle attività di cantiere, si presenta, con una entità lieve e reversibile nel breve termine, limitate al tempo di realizzazione delle opere.

5.11.2.2 Fase di esercizio

Per quanto riguarda la fase di esercizio, non si rilevano possibili impatti negativi nell'interazione opera-uomo con riferimento alle emissioni di polveri e inquinanti dovuti agli scavi e alla movimentazione dei mezzi di cantiere.

L'unico impatto da considerare riguarda quello derivante dall'esposizione dei lavoratori ai campi elettromagnetici durante le fasi di manutenzione delle opere.

L'impatto sulla salute umana in fase di esercizio dell'impianto è da considerarsi, dunque, di media entità e irreversibile per la salute dei singoli operai.

5.11.2.3 Fase di dismissione

Gli impatti negativi connessi alla fase di dismissione dell'impianto sono equiparabili a quelli individuati nella fase di cantiere, per la durata dello smobilizzo dell'opera.

Nello specifico gli impatti riguardano la salute dei lavoratori soggetti alle emissioni di polveri e inquinanti dovuti agli scavi e alla movimentazione dei mezzi di cantiere, alle emissioni sonore prodotte dagli stessi mezzi durante le attività di cantiere.

Non si considerano quelli connessi all'esposizione ai campi elettromagnetici in quanto si ipotizza che nel momento della dismissione tutte le apparecchiature devono essere scollegate dalla linea elettrica.

Tali compromissioni della salute umana legate alle attività di dismissione si presentano, in ogni caso, con una entità rilevante ma reversibili nel breve termine, e limitate al tempo di smobilizzo delle opere.

5.12 ASSETTO SOCIO-ECONOMICO

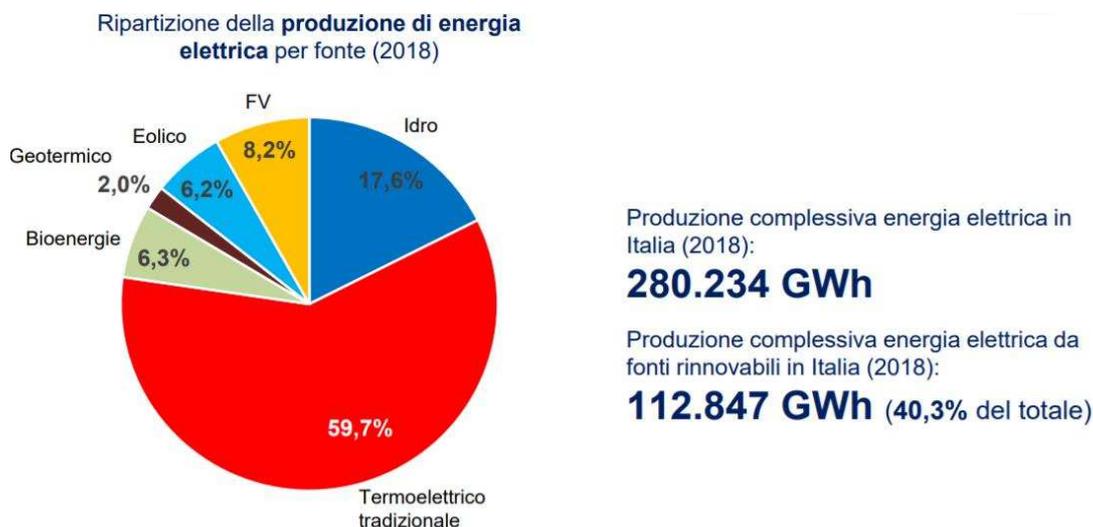
5.12.1 SCENARIO NAZIONALE

Negli ultimi anni le energie rinnovabili, sulla spinta delle politiche originate dalla Direttiva 20-20-20, hanno conosciuto, in Italia più che in altri Paesi, un rapido sviluppo. Sebbene nascano per obiettivi ambientali, le rinnovabili comportano una serie di "effetti collaterali" in larga parte positivi.

Innanzitutto, un aumento del loro peso nel fuel mix contribuendo alla sicurezza della fornitura energetica nazionale, riducendo la dipendenza dalle fonti fossili e dalle importazioni.

In secondo luogo, fotovoltaico ed eolico contribuiscono alla riduzione dei prezzi sui mercati elettrici grazie all'effetto peak shaving.

Consistenti sono, poi, le ricadute economiche dirette e indirette sul sistema Paese, sviluppando indotto sul territorio e di conseguenza generando occupazione.



I dati del 2018 evidenziano che la produzione di energia elettrica da FER supera il 40,3% con una quota parte del Fotovoltaico pari all'8,2%.

Le ricadute economiche di tutte le rinnovabili hanno un impatto importante sulla filiera occupazionale italiana. Questa analisi riguarda solo i profili strettamente economici, calcolando il valore aggiunto diretto degli operatori del settore, i consumi indiretti (generati dai salari percepiti dai relativi addetti) e il valore aggiunto relativo alle imprese fornitrici o clienti del settore delle rinnovabili (indotto).

La stima dell'occupazione prende in considerazione le diverse fasi della catena del valore (fabbricazione di tecnologie e componenti, progettazione ed installazione di impianti, finanziamento, esercizio e manutenzione) e le diverse tecnologie (fotovoltaico, eolico onshore e off-shore, mini idroelettrico, geotermia, biomasse, solare termico, teleriscaldamento, pompe di calore, ecc.)

Rispettando gli obiettivi che l'Italia si è data con Il Piano Nazionale Energia e Clima nel 2030 si avrà una considerevole riduzione delle emissioni, dei consumi di energia primaria, della dipendenza energetica ed un contestuale aumento dell'occupazione pari al 28% per un incremento di circa 15.000 unità.

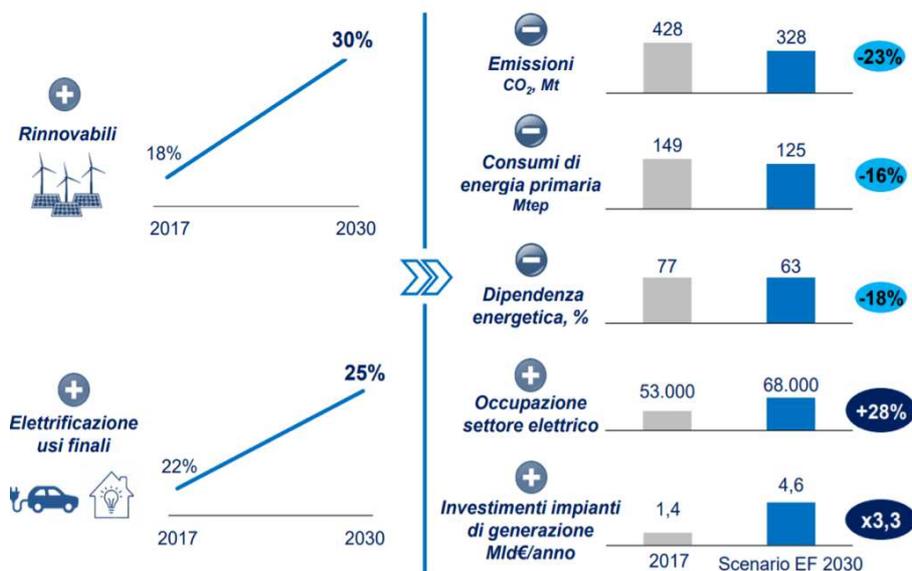


Figura 56 - Previsioni del Piano Nazionale Energia e Clima per il 2030

5.12.2 AGRICOLTURA NELLA PROVINCIA DI FOGGIA

La superficie agricola totale della provincia di Foggia (SAT) censita dall'ISTAT nel quinto censimento dell'agricoltura 2000 è pari a circa 560.00 ettari, mentre la superficie agricola utilizzata (SAU) ammonta a circa 500.000 ettari.

I boschi e le aree a vegetazione naturale rappresentano, sempre secondo ISTAT, il 7% della SAT, con circa 40.000 ettari.

La stima della SAT effettuata su base cartografica è invece di circa 687.000 ettari, mentre quella della SAU è di circa 540.000.

Ordinamenti produttivi	superfici		
	ha	% SAU	% SAT
Frumento duro	272,802	54.5	48.7
Frumento tenero e altri cereali	20,076	4	3.6
Pomodoro da industria	12,064	2.4	2.2
Ortive di pieno campo	11,649	2.3	2.1
Barbabietola	10,899	2.2	1.9
Oleaginose	6,231	1.2	1.1
Altri seminativi	29,048	5.8	5.2
Totale seminativi	362,769	72.4	64.8
Olivo	49,958	10	8.9
Vite	31,755	6.3	5.7
Altre colture legnose agrarie	4,818	1	0.9
Totale colture legnose agrarie	86,531	17.3	15.4
Prati permanenti e pascoli	51,208	10.2	9.1
Superficie agricola utilizzata (SAU)	500,508	100	89.3
Boschi	40,121	-	7.2
Superficie non utilizzata	11,078	-	2
Altra superficie	0,9125	-	1.4
Superficie agricola totale (SAT)	560,235	-	100

Figura 57 - Composizione della superficie agricola totale (SAT) e di quella utilizzata (SAU) secondo i dati provvisori del quinto censimento generale dell'agricoltura (Fonte: ISTAT, 2000)

La differenza è legata ai metodi di rilevamento e stima: in particolare, il metodo censuario ISTAT non rileva le superfici agro-forestali non direttamente riferibili al sistema delle aziende agricole. Le indicazioni provenienti dalle due diverse fonti divergono più largamente nella stima della SAT, ed in particolare della vegetazione boschiva e semi naturale, dove il dato ISTAT è di circa 40.000 ettari (pari al 7% della SAT ISTAT), mentre la fonte cartografica Corine Land Cover indica un'estensione di circa 142.000 ettari, pari al 20% della SAT valutata con il medesimo metodo. La differenza nella stima della SAU è invece nell'ordine del 8-10%.

5.12.3 I BENEFICI ECONOMICI LEGATI ALLA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI

I benefici principali derivanti dalla realizzazione del nuovo impianto agrivoltaico sono riferibili alle due componenti (quella fotovoltaica e quella agricola). Con riferimento alla componente fotovoltaica sono sicuramente da rilevare le seguenti peculiarità:

1. maggiore sicurezza di copertura del fabbisogno nazionale
2. minore probabilità che si verifichino episodi di energia non fornita
3. incremento di affidabilità della rete
4. maggiore disponibilità di potenza per il mercato con aumento della riserva complessiva
5. minori emissioni di CO₂ in atmosfera
6. accelerazione della Phase Out dal carbone

La caratteristica di un impianto fotovoltaico è che questo richiede un forte impegno di capitale iniziale e basse spese di manutenzione. Un modulo fotovoltaico mediamente nel suo ciclo di vita produrrà quasi 10 volte l'energia che è stata necessaria per produrlo, mentre nell'arco di 3 anni vengono compensate le emissioni di CO₂ prodotte per realizzarlo. Questo significa che restano mediamente altri 25 anni del suo ciclo di vita in cui questo produce energia elettrica senza emettere CO₂ (carbon free).

La vita di un generatore fotovoltaico può essere stimata intorno ai 30 anni.

Oltre ai benefici in termini ambientali, un impianto fotovoltaico rappresenta un vero e proprio investimento economico.

A ciò si aggiungono le peculiarità della componente agricola che permette di continuare a produrre reddito in associazione alla componente fotovoltaica in ambito agricolo.

Va specificato, infatti, che, come già illustrato, allo stato attuale i suoli individuati per la realizzazione delle opere di progetto sono caratterizzati da coltivazioni poco redditizie o sono incolti.

Nell'ambito di questo progetto, si prevede di associare al sistema fotovoltaico una sistema di colture erbacee per circa 53 ha e un uliveto superintensivo per circa 25 ha di superficie netta.

La tabella che segue mostra il dettaglio delle superficie interessate dalle colture associate al sistema fotovoltaico.

DESCRIZIONE	ULIVETO SUPERINTENSIVO A TUTTO CAMPO (ettari)	ULIVETO SUPERINTENSIVO INTERFILARE (ettari)		COLTURE ERBACEE Mantenimento Indirizzo Produttivo attuale (ettari)		
		area lorda	di cui area occupata dai pannelli	area in pieno campo	area negli interfilari FV	area complessiva
Lotto 1	12,00	36,00	13,34	32,00	18,50	50,50
Lotto 2	0,00	0,00	0,00	1,10	1,10	2,20
TOTALE	12,00	36,00	13,34	33,10	19,60	52,70

Tabella 18 – Superfici interessate dalle diverse tipologie di coltura

5.12.4 GLI IMPATTI POTENZIALI

In relazione ai possibili impatti sull'assetto socio-economico, è da considerare che gli stessi sono riferibili alla creazione di posti di lavoro sia in rapporto alle fasi di cantiere e dismissione che con riferimento alla fase di esercizio.

In particolare, per le fasi di cantiere e dismissione si fa riferimento all'indotto derivante dall'impiego di maestranze necessarie alla realizzazione delle opere di progetto, sia con riferimento alla componente tecnologica che a quella agricola.

In relazione alla fase di esercizio, l'incremento dei posti di lavoro è da ricercare nell'ambito della manutenzione dell'impianto, intesa in termini di pulizia dei pannelli ed eventuali interventi sulle ulteriori componenti tecnologiche, e in ambito agricolo, con riferimento alla gestione delle colture erbacee e dell'uliveto superintensivo.

Di seguito si analizzano gli impatti sulla componente socio-economica e distinti nelle tre fasi di cantiere, esercizio e dismissione.

5.12.4.1 Fase di cantiere

La costruzione dell'impianto agrivoltaico in progetto comporterà delle ricadute positive sul contesto occupazionale locale.

Infatti, sia per la fase di costruzione che per quelle di esercizio e dismissione si prevede di utilizzare in larga parte risorse locali, compatibilmente con la reperibilità delle professionalità necessarie.

In particolare, per la fase di cantiere si stima di utilizzare, compatibilmente con il quadro economico di progetto, per le varie lavorazioni le seguenti categorie professionali:

- lavori di preparazione del terreno e movimento terra: ruspisti, camionisti, gruisti, topografi, ingegneri/architetti/geometri;
- lavori civili (strade, recinzione, fondazioni cabine): operai generici, operai specializzati, escavatoristi, ruspisti, camionisti, carpentieri, saldatori;
- lavori elettrici (cavidotti, quadri, cablaggi, rete di terra, cabine): elettricisti, operai specializzati, camionisti, ingegneri;
- montaggio tracker e pannelli: topografi, ingegneri, operai specializzati, saldatori;
- opere a verde: vivaisti, agronomi, operai generici.
- sviluppo agricolo delle aree buffer e delle superfici tra le file dei tracker destinate alla componente agrivoltaica del progetto: imprenditori agricoli, agronomi, operai generici

Anche l'approvvigionamento dei materiali ad esclusione delle apparecchiature complesse, quali pannelli, inverter e trasformatori, verrà effettuato per quanto possibile nel bacino commerciale locale dell'area di progetto.

La fase di costruzione dell'impianto genererà, dunque, un forte indotto sulla componente indiretta locale nel comparto delle cave di prestito di materiale inerte nonché per le discariche e gli impianti di trattamento dei rifiuti. **L'impatto si configura, quindi, come positivo e rilevante sul breve periodo, in relazione alle tempistiche realizzative dell'impianto.**

5.12.4.2 Fase di esercizio

L'esercizio dell'impianto comporterà la nascita e la crescita di un indotto attorno all'impianto fotovoltaico che garantirà per almeno 30 anni (stima della vita utile dell'impianto) la presenza e l'occupazione permanente di figure professionali adibite alla manutenzione delle apparecchiature tecnologiche.

Verranno utilizzate maestranze per la manutenzione, la gestione/supervisione dell'impianto, nonché per la sorveglianza dello stesso. Anche in questa fase di manutenzione e gestione delle varie parti di impianto, si prevede di utilizzare, compatibilmente con la reperibilità e le professionalità necessarie, risorse locali. Alcune di queste figure professionali saranno impiegate in modo continuativo, come ad esempio il personale di gestione/supervisione tecnica e di sorveglianza. Altre figure verranno impiegate occasionalmente a chiamata al momento del bisogno, ovvero quando si presenta la necessità di manutenzioni ordinarie o straordinarie dell'impianto.

Con riferimento alla componente agricola, saranno coinvolti imprenditori agricoli locali e operai agricoli che saranno occupati in modo continuativo per l'intera vita utile dell'impianto (come detto, stimata in circa 30 anni).

L'impatto in fase di esercizio sulla componente socio-economica si configura, dunque, positivo e rilevante nel medio periodo.

5.12.4.3 Fase di dismissione

Come per la fase di cantiere, anche la fase di dismissione sarà caratterizzata dall'impiego di figure professionali necessarie allo smontaggio, trasporto e riciclo/smaltimento delle componenti dell'impianto.

Tale fase fa riferimento esclusivamente alla componente tecnologica, ipotizzando che la componente agricola, se ben coltivata, possa restare impiantata e produttiva anche oltre la vita utile dell'impianto stesso.

Anche in questa fase l'impatto sulla componente socio-economica si configura come positivo e rilevante sul breve periodo, in relazione alle tempistiche di dismissione dell'impianto.

6 MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI

6.1 ATMOSFERA E CLIMA

L'impatto del progetto sull'atmosfera si può considerare del tutto ininfluenza nella fase di esercizio dell'impianto agrivoltaico; dunque, non si prevedono particolari interventi di mitigazione degli impatti per questa componente.

Con riferimento alle fasi di cantiere e dismissione, saranno adottati interventi mirati alla riduzione delle emissioni in atmosfera legate all'incremento del traffico veicolare e alla riduzione delle emissioni di polveri nell'ambito del cantiere stesso.

Per quanto concerne la gestione del traffico veicolare indotto saranno adottati i seguenti accorgimenti per limitare gli impatti:

- ☉ Individuazione delle interferenze con la viabilità locale e dei punti critici per la circolazione viaria;
- ☉ Verifica del flusso del traffico esistente;
- ☉ Studio delle alternative di percorrenza;
- ☉ Previsione di adeguata segnaletica in punti critici (accesso al cantiere, vicinanza centri abitati, attraversamenti pedonali, ecc.);
- ☉ Previsione di adeguato sistema di vigilanza a supporto della regolamentazione del traffico (vigili, segnaletica semaforica, ecc.);
- ☉ Verifica di eventuali lavori contemporanei che implicano l'utilizzo di stessi percorsi stradali;
- ☉ Spegnimento dei motori durante le soste prolungate in prossimità di zone abitate o di aree sensibili;
- ☉ Previsione che il trasporto avvenga in archi temporali in cui si arreca il minor disturbo e disagio;
- ☉ Limitazione della velocità dei mezzi durante il trasporto.

Per limitare le emissioni di inquinanti dai mezzi di trasporto e di mezzi necessari alle operazioni di cantiere saranno impiegati mezzi che rispettano la normativa TIER sulle emissioni (per i costruttori dei motori). In particolare, si farà uso di mezzi con livelli di emissioni di particolato e di ossido di azoto prossimi allo zero. Tali mezzi garantiscono completamente la non dispersione di sostanze polverulente (o maleodoranti) durante il tragitto e la movimentazione. Al fine di limitare lo spolverio durante le operazioni di trasporto, movimentazione, scavi, etc., saranno adottate le seguenti azioni migliorative:

- I. Utilizzo di mezzi di trasporto e movimentazione euro 4-6;
- II. Utilizzo di copertura a tenuta di tutti i mezzi dedicati al trasporto di materiali/rifiuti polverulenti (sarà vietato il transito di mezzi senza idonea copertura – telone);
- III. Impiego di cannoni per l'abbattimento delle polveri a bassa gittata durante le operazioni di movimentazione;
- IV. Installazione di un sistema di rilevazione in continuo di polveri e di una centralina meteorologica;
- V. Organizzazione delle attività anche in funzione delle caratteristiche meteorologiche (ad es. interrompere le lavorazioni polverulente nelle giornate eccessivamente ventose).

In relazione al terzo punto, per evitare la propagazione di polveri verso l'esterno, durante tutte le lavorazioni di carico/scarico e movimentazione del materiale polverulente, si prevede l'utilizzo di macchine nebulizzatrici.

Si prevede di installare un sistema centralizzato che comprende abbattitori umidificatori a getto nebulizzato dislocati nei diversi punti dell'ambiente lavorativo. Un controllo a distanza permette ai singoli erogatori di abbattere la polvere in maniera efficace ed economica con notevoli risparmi di acqua. Per evitare la propagazione di polveri verso l'esterno, si prevede anche l'umidificazione superficiale del suolo da asportare immediatamente prima delle operazioni di scarico e scarico, dosando la quantità della soluzione acquosa, in maniera da evitare che la stessa possa percolare all'interno del terreno, lisciviare verso il basso le sostanze inquinanti, appesantire i volumi da smaltire.

Con riferimento al quarto punto si prevede di installare una centralina per il monitoraggio in continuo in continuo delle polveri in atmosfera, le cui informazioni in tempo reale consentiranno di gestire al meglio anche i cannoni nebulizzatori.

La viabilità del cantiere sarà mantenuta in ordine e si cercherà di evitare completamente la polverosità grazie installando gli stessi sistemi di bagnatura.

6.2 AMBIENTE IDRICO

Le acque di lavaggio, previste nella sola fase di cantiere, sono da prevedersi in quantità estremamente ridotte, e comunque limitate alle singole aree di intervento. Si tratterà, quindi, di impatti puntuali, reversibili nel breve termine, che potrebbero subire una leggera amplificazione e diffusione in corrispondenza di eventi meteorici di notevole importanza, a causa dell'azione dilavante delle acque di precipitazione, che in aree di accumulo di materiale edile, oltre che di scavo, potrebbe rivelarsi negativa per l'ambiente circostante o per il sottosuolo.

Per l'approvvigionamento idrico saranno privilegiate, ove possibile, l'utilizzo di fonti idriche meno pregiate con massima attenzione alla preservazione dell'acqua potabile; si approvvigionerà nel seguente ordine: acqua da consorzio di bonifica, pozzo, cisterna. L'acqua potabile sarà utilizzata solo per il consumo umano e non per i servizi igienici.

Saranno evitate forme di spreco o di utilizzo scorretto dell'acqua, soprattutto nel periodo estivo; il personale sarà sensibilizzato in tal senso.

Non sarà ammesso l'uso dell'acqua potabile per il lavaggio degli automezzi, ove vi siano fonti alternative meno pregiate. In assenza di fonti di approvvigionamento nelle vicinanze sarà privilegiato l'utilizzo di autocisterne.

Le acque sanitarie relative alla presenza del personale di cantiere e di gestione dell'impianto saranno eliminate dalle strutture di raccolta e smaltimento, nel pieno rispetto delle normative vigenti. I reflui di attività di cantiere dovranno essere gestiti come rifiuto conferendoli ad aziende autorizzate e, i relativi formulari dovranno essere consegnati all'Ente competente come attestato dell'avvenuto conferimento.

6.3 SUOLO E SOTTOSUOLO

Nella fase di cantiere gli scavi saranno limitati alla sola porzione di terreno destinato alle opere in questione adottando opportune misure volte alla razionalizzazione ed al contenimento della superficie dei cantieri con particolare attenzione alla viabilità di servizio ed alle aree da adibire allo stoccaggio dei lavori di scavo, riempimento e di demolizione dovranno essere eseguiti impiegando metodi, sistemi e mezzi d'opera tali da non creare problematiche ambientali, depositi di rifiuti, imbrattamento del sistema viario e deturpazione del paesaggio.

In particolare, si prevede di:

- Realizzare di un'area parcheggio dotata di sistema di captazione, raccolta e stoccaggio delle acque meteoriche inquinate da olii e idrocarburi;

- Impiegare di macchine operatrici costantemente mantenute;
- Evitare lo stoccaggio temporaneo prolungato dei materiali da abbancare, disponendo giornalmente la copertura del materiale conferito in giornata;

Ove si verificassero sversamenti di rifiuti solidi, si procederà come di seguito descritto:

- confinare l'area su cui si è verificato lo sversamento;
- raccogliere il rifiuto sversato;
- smaltire il rifiuto secondo norme vigenti

Nel caso di sversamenti di liquidi inquinanti sarà immediatamente intercettata la perdita e saranno prese in considerazione le misure di contenimento dell'emergenza, anche in considerazione degli obblighi imposti dalla normativa antinquinamento.

In fase di esercizio, non sono previsti impatti sul suolo circostante, sottolineando che trattandosi di un impianto agrivoltaico la componente suolo e sottosuolo non viene interdetta, anzi le coltivazioni contribuiranno al mantenimento delle funzioni naturali dei terreni e della biodiversità.

Non vi sarà sottrazione di suolo o impermeabilizzazione dello stesso, a meno delle opere connesse alle cabine (ad esempio le platee) che nel complesso corrisponderanno ad una percentuale molto bassa rispetto la superficie permeabile.

6.4 FLORA E FAUNA

Nonostante la scarsissima presenza di essenze vegetali di pregio, in fase di cantiere, saranno adottate, in ogni caso, le seguenti misure mitigative:

- misure che riducano al minimo delle emissioni di rumori e vibrazioni attraverso l'utilizzo di attrezzature tecnologicamente all'avanguardia nel settore e dotate di apposite schermature;
- accorgimenti logistico operativi consistenti nel posizionare le infrastrutture cantieristiche in aree a minore visibilità;
- movimentazione dei mezzi di trasporto dei terreni con l'utilizzo di accorgimenti idonei ad evitare la dispersione di polveri (bagnatura dei cumuli);
- implementazione di regolamenti gestionali quali accorgimenti e dispositivi antinquinamento per tutti i mezzi di cantiere (marmitte, sistemi insonorizzanti, ecc.) e regolamenti di sicurezza per evitare rischi di incidenti.
- le baracche di cantiere dovranno essere sostituite con l'utilizzo di vani in fabbricati locati in zona, da adibirsi temporaneamente ad uffici e magazzini; le recinzioni ridotte al minimo e il sistema viario di cantiere dovrà essere del tutto mantenuto o addirittura migliorato per non creare disagi agli insediamenti esistenti;
- i lavori di scavo, riempimento e di demolizione dovranno essere eseguiti impiegando metodi, sistemi e mezzi d'opera tali da non creare problematiche ambientali, depositi di rifiuti, imbrattamento del sistema viario e deturpazione del paesaggio;
- non saranno introdotte nell'ambiente a vegetazione spontanea specie floristiche non autoctone.

Per quanto riguarda la fase di esercizio, con particolare riferimento a flora e vegetazione, si propone l'inserimento nell'area di impianto di coltivazioni di uliveto di tipo superintensivo a tutto campo per un totale di circa 11 ha ed interfilare per un totale di circa 31 ha equivalente a circa il 30% della superficie totale recintata.

Dette misure avranno un impatto positivo anche sulla componente fauna determinando un miglioramento degli habitat esistenti.

6.5 PAESAGGIO

In fase di cantiere, saranno adottate tutte quelle precauzioni e opere provvisorie per mitigare il più possibile l'effetto negativo sul paesaggio durante le fasi di costruzione dell'opera.

In particolare, saranno evitate il più possibile le installazioni che creano disturbo paesaggistico.

Per la fase di esercizio, al fine di mitigare l'impatto paesaggistico/ambientale delle stringhe fotovoltaiche **si prevede la realizzazione di una fascia arbustiva, avente una larghezza pari a 5 ml, lungo tutto il perimetro del sito**, ad esclusione della stessa in corrispondenza degli accessi, per una lunghezza complessiva pari a 5.740 ml (superficie pari a 28.700 mq). La superficie totale accoglierà un "siepione" informale costituito da diverse specie arbustive mediterranee caratterizzate da una elevata rusticità e capacità di convivenza ecologica. Le loro caratteristiche biologiche le rendono idonee a colonizzare superfici incolte sviluppando in pochi anni, senza particolari interventi colturali, una barriera vegetale stabile e perenne. Al loro efficace effetto schermante si associano funzioni ecologiche quali il contenimento dell'erosione del suolo e l'ospitalità/nutimento nei confronti di specie animali (mammiferi, avifauna, rettili, anfibi, ecc.). La scelta è ricaduta su specie il cui sviluppo (altezza e in larghezza) garantirà la schermatura della recinzione in tempi relativamente brevi (due anni). Le specie da utilizzare in maniera disordinata e in percentuali analoghe risultano le seguenti:

- Corbezzolo (*Arbustus unedo*)
- Lentisco (*Pistacia lentiscus*)
- Fillirea (*Phillyrea latifolia*)
- Aleagno (*Elaeagnus angustifolia*)
- Mirto (*Myrtus comunis*)
- Olivastro (*Olea europea var. sylvestris*)
- Alloro (*Laurus nobilis*)

Le piante che verranno utilizzate avranno un'altezza di circa 80 cm, zollate in vaso 16 – 18 cm, e saranno disposte con un passo di 2,50 ml a costituire un filare distante 2 ml dalla recinzione e 3 ml dal confine di proprietà.

La presenza di più specie esalta la valenza paesaggistica e la disponibilità trofica e di ricovero per diverse specie animali.

Va specificato, inoltre, che, come ampiamente descritto, il presente progetto riguarda la realizzazione di un impianto agrivoltaico che, per definizione è un **sistema che associa la componente di produzione di energia da fonti rinnovabili alla componente agricola che di fatto rappresenta un sistema di mitigazione diffusa dell'impatto paesaggistico e ambientale**. Infatti, l'interposizione di filari di uliveto e di aree a coltivazione erbacea, riducono, difatti, anche l'effetto visivo continuativo delle stringhe fotovoltaiche.

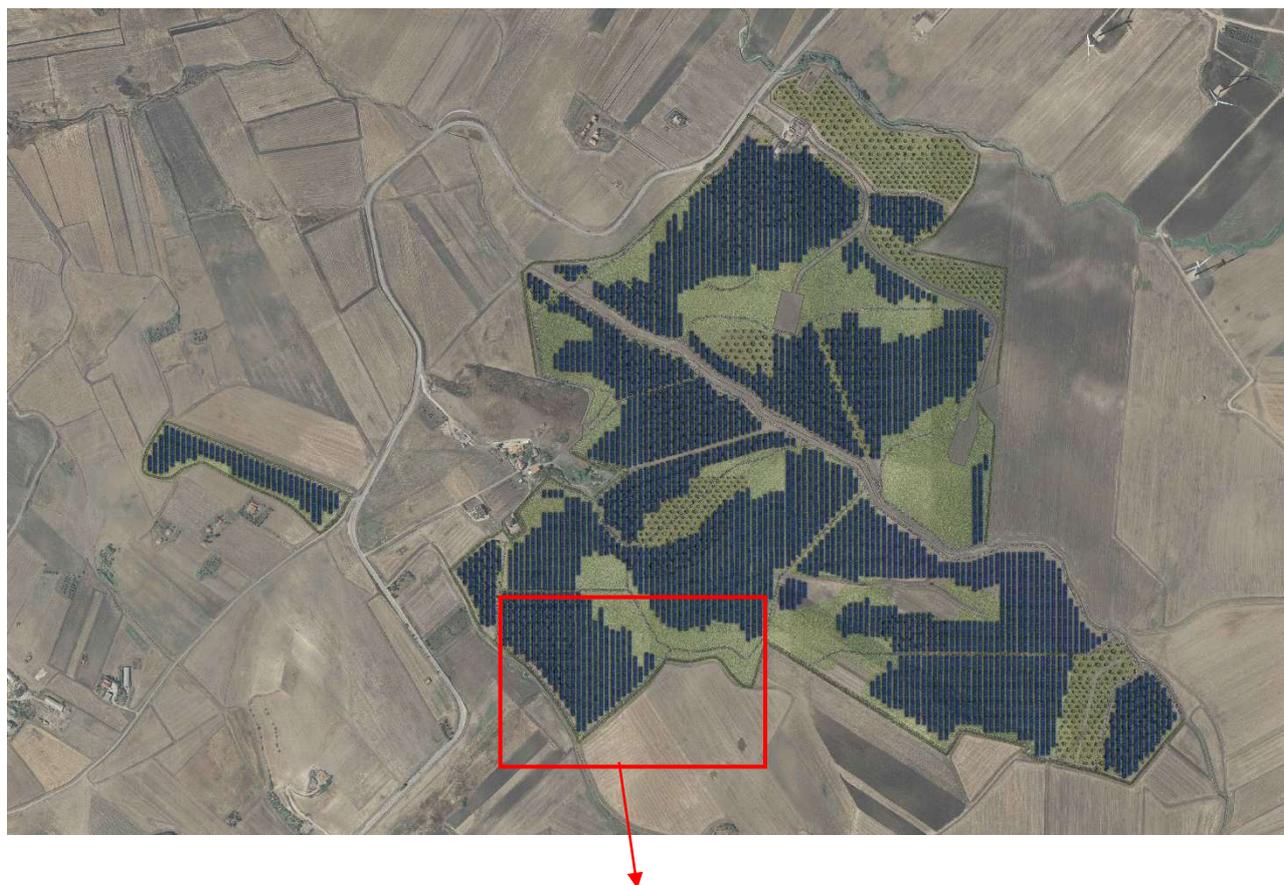


Figura 58 - Dettaglio - Fascia di mitigazione perimetrale

6.6 RUMORE E VIBRAZIONE

Dall'analisi condotta nell'elaborato REL029 "Relazione preliminare di impatto acustico", "si evince che il valore del livello di pressione sonora stimato nell'ambiente esterno sarà inferiore ai valori previsti dalla legislazione vigente in periodo di riferimento diurno.

Per quanto riguarda la rumorosità in ambiente abitativo ed il rispetto del limite differenziale, dallo studio effettuato si evince che i valori complessivi previsionali di rumorosità in ambiente abitativo

sono risultati nei limiti legislativi, ciò significa che non si dovranno prevedere delle opere di mitigazione al fine di ottemperare a tale condizione”.

Ad ogni modo, a vantaggio di sicurezza e con riferimento alla fase di cantiere, saranno adottati i seguenti accorgimenti:

- ☉ i macchinari e le apparecchiature utilizzate risponderanno ai criteri dettati dalla direttiva Macchine (marcatura CE) per quanto riguarda la rumorosità di funzionamento;
- ☉ i motori a combustione interna utilizzati saranno conformi ai vigenti standard europei in termini di emissioni allo scarico;
- ☉ le attività di cantiere si svolgeranno solo nel periodo diurno;
- ☉ le lavorazioni più rumorose saranno gestite in modo da essere concentrate per un periodo limitato di tempo, e comunque dureranno lo stretto necessario;
- ☉ eventuali macchinari particolarmente rumorosi potranno essere alloggiati in apposito box o carter fonoassorbente;
- ☉ i mezzi e i macchinari saranno tenuti accesi solo per il tempo strettamente necessario alle lavorazioni e agli spostamenti.

6.7 RIFIUTI

La produzione di rifiuti è legata principalmente alla fase di cantiere dell'opera in esame. Le mitigazioni che si possono prevedere al fine di ridurre la produzione di rifiuti in fase di cantiere sono:

- ☉ riutilizzo in loco, nel quantitativo più elevato possibile, del materiale di scavo, in particolare dello strato di terreno vegetale superficiale, corrispondenti allo strato fertile (stimato in circa 2 m di spessore) che dovranno essere accantonati nell'area di cantiere separatamente dal rimanente materiale di scavo, per il successivo utilizzo nelle opere di sistemazione a verde;
- ☉ conferimento del materiale di scavo, non riutilizzabile in loco, trasporto ad idoneo impianto di recupero di inerti secondo le vigenti disposizioni normative o presso altri cantieri, anche in relazione alle disponibilità del bacino di produzione rifiuti in cui è inserito l'intervento;
- ☉ raccolta e smaltimento differenziato dei rifiuti prodotti dalle attività di cantiere (imballaggi, legname, ferro, ecc.);

Sarà predisposto, un deposito temporaneo dei rifiuti protetto da possibili sversamenti sul suolo, anche tramite l'utilizzo di teli isolanti, e da possibili dilavamenti da acque piovane. Il deposito temporaneo dei rifiuti prevedrà una separazione dei rifiuti in forme omogenee evitando di mischiare rifiuti incompatibili e attuando per quanto più possibile la raccolta differenziata. Il deposito temporaneo non supererà i limiti previsti dalle disposizioni normative e comunque deve essere conferito alle ditte autorizzate quanto prima possibile, onde evitare accumuli e depositi incontrollati.

Ad ogni modo, il deposito temporaneo non sarà superiore ad un anno e comunque prima della fine del cantiere ogni forma di deposito sarà eliminata, tramite il conferimento a ditte terze autorizzate, con preferenza alle aziende che destinano i rifiuti al recupero piuttosto che alle discariche.

In linea generale i rifiuti non pericolosi saranno raccolti e inviati a recupero/trattamento o smaltimento quando sarà raggiunto il limite volumetrico di 20 mc. Le aree di deposito temporaneo dei rifiuti saranno individuate e segnalate da appositi cartelli. Tutti i rifiuti conferiti, durante il trasporto, saranno accompagnati dal formulario di identificazione così come previsto dalle vigenti normative.

Gli oli destinati alla lubrificazione degli apparati del gruppo elettrogeno e stoccati in apposito pozzetto esterno saranno periodicamente (con cadenza massima bimestrale compatibilmente con la

capacità di stoccaggio prevista) avviati alle operazioni di recupero o smaltimento in accordo con gli obblighi ed i divieti di carattere generale dettati per la tutela della salute pubblica e dell'ambiente.

6.8 RADIAZIONI IONIZZANTI E NON

Considerando la trascurabilità dell'impatto da campi elettromagnetici dovuti essenzialmente alla presenza degli elettrodotti in fase di esercizio dell'impianto, non si ritengono necessarie opere di mitigazione.

Saranno comunque monitorati i valori di emissione in fase di esercizio per valutare eventuali variazioni oltre le soglie-limite dei campi elettromagnetici generati dai tralicci.

6.9 ASSETTO IGIENICO-SANITARIO

Gli unici impatti negativi, che, come già detto, potrebbero riguardare, nella fase di cantierizzazione, la salute dei lavoratori, saranno determinati dalle emissioni di polveri e inquinanti dovute agli scavi e alla movimentazione dei mezzi di cantiere e dalle emissioni sonore e vibrazioni prodotte dagli stessi mezzi durante le attività.

Oltre, quindi, alle mitigazioni già riportate per le componenti atmosfera, rumore e vibrazioni, i lavoratori, durante le fasi di realizzazione delle opere, saranno dotati di Dispositivi di Protezione Individuali (D.P.I.) atti a garantire idonee misure di sicurezza, come da disposizioni normative.

7 ANALISI DELLE ALTERNATIVE

7.1 MOTIVAZIONI DELL'INTERVENTO

Come ampiamente discusso, nell'ambito del contesto normativo italiano l'impianto agrivoltaico in questione si vuole collocare tra gli impianti agrivoltaici di grandi dimensioni, pensati anche per il rilancio delle aziende agricole e per l'ottenimento degli obiettivi comunitari di cui al DL 119/2021, che prevedono la produzione di energia da fonti rinnovabili pari al 32% dell'intero fabbisogno nazionale entro il 2030.

L'impianto grazie alla sua concezione, alle tipologie di strutture utilizzate e alle caratteristiche del sistema di monitoraggio vuole **collocarsi tra i progetti agrivoltaici innovativi e in grado di accedere agli incentivi previsti dal PNRR.**

La combinazione della produzione agricola con la generazione di energia elettrica non solo comporta vantaggi per l'economia locale ma genera anche significativi benefici ambientali, contribuendo al raggiungimento degli obiettivi nazionali e comunitari ambiziosi.

Secondo le stime, l'impianto agrivoltaico di Sant'Agata di Puglia produrrà circa 111.000 MWh/anno di energia elettrica pulita. Questa produzione energetica contribuirà in modo significativo alla riduzione delle emissioni di CO₂ nell'ambiente.

L'utilizzo di energia elettrica pulita ridurrà la dipendenza dalle fonti di energia tradizionali, che spesso generano emissioni di gas serra nocivi per il clima.

Inoltre, la combinazione dell'agricoltura con la generazione di energia pulita contribuisce alla diversificazione delle fonti energetiche e favorire la transizione verso un sistema energetico più sostenibile.

7.2 ALTERNATIVE DI LOCALIZZAZIONE

Nell'ambito della definizione delle aree più idonee all'installazione di un impianto agrivoltaico, è stata effettuata una attenta scelta delle particelle catastali da inserire all'interno del progetto.

Nell'intorno delle aree individuare sono state considerate diverse alternative progettuali che però risultavano essere interferenti con il sistema vincolistico insistente sul territorio.

Le immagini che seguono mostrano le alternative localizzative individuate e scartate nell'ambito dell'analisi condotta.

In particolare, l'ipotesi 1 è stata scartata in quanto ubicata su superfici estremamente vincolate dal punto di vista paesaggistico.

L'ipotesi 2, sebbene localizzata su superfici paesaggisticamente poco vincolate, insiste su aree in cui sono presenti numerosi agglomerati di fabbricati connessi con le attività agricole.

Entrambe le ipotesi sono state scartate a favore di quella di progetto che appare ottimale sia rispetto alla vincolistica territoriale che con riguardo alla presenza di strutture antropiche.

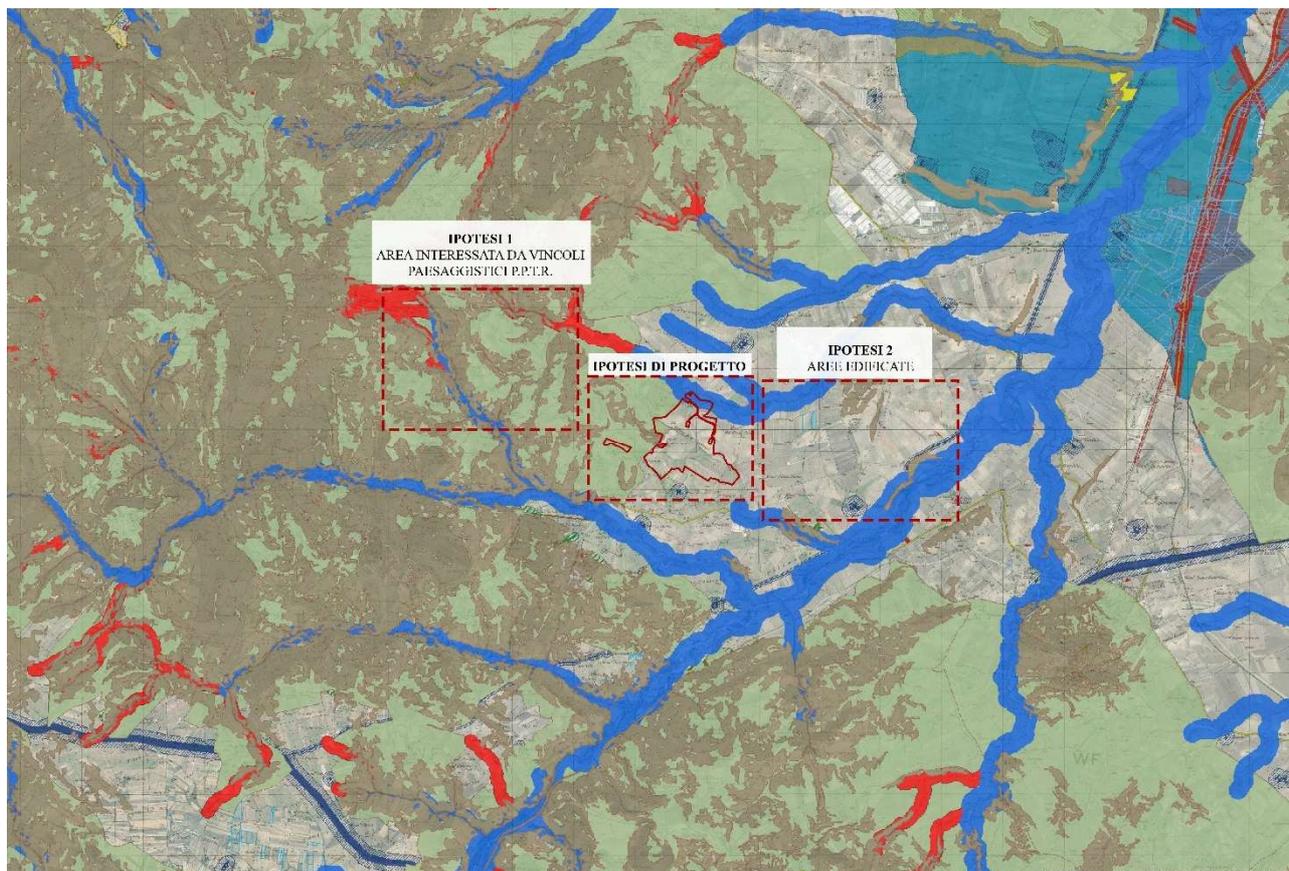


Figura 59 – Alternative localizzative su base PPTR (fonte: SIT Puglia)

7.3 ALTERNATIVE TECNOLOGICHE

Per rispondere correttamente ai requisiti stabiliti dalle Linee Guida diffuse dal MASE è stata scartata da principio la possibilità di utilizzare strutture fisse orientate verso Sud, perché poco adatte all'utilizzo agrivoltaico dell'impianto ed a consentire l'attività agricola al di sotto dei moduli fotovoltaici.

L'installazione di strutture a inseguimento monoassiale, opportunamente distanziate tra loro e da terra, è stata inizialmente considerata come una soluzione promettente, data la loro altezza e le caratteristiche tecniche principali che offrono.

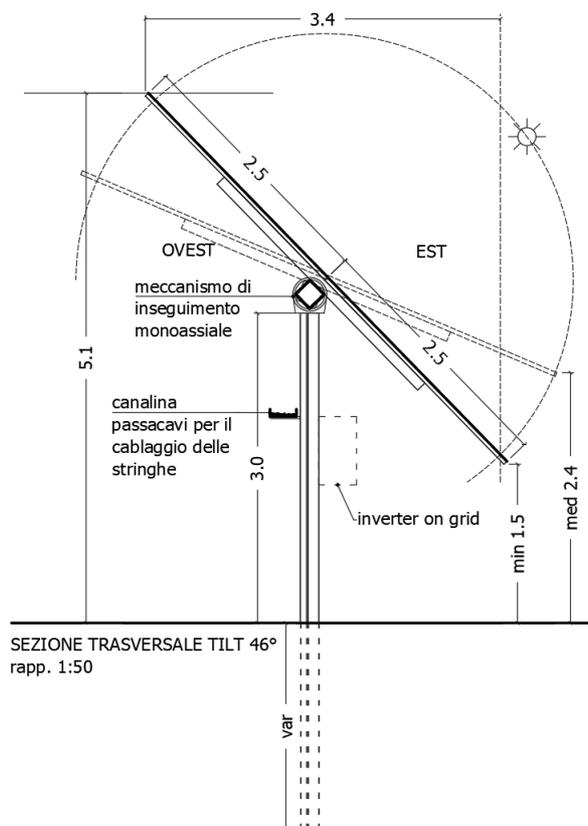


Figura 60 - Strutture di supporto a inseguimento monoassiale

Il sistema di inseguimento monoassiale permette di massimizzare la produzione di energia elettrica in un impianto agrivoltaico con l'obiettivo di combinare efficacemente l'agricoltura e la produzione di energia rinnovabile, consentendo una coesistenza armoniosa tra le due attività.

Come alternativa tecnologica è stata analizzata la possibilità di realizzare l'impianto agrivoltaico mediante l'impiego di strutture fisse ma, a parità di distanziamento tra le stringhe la producibilità dell'impianto è risultata sempre inferiore.

7.4 ALTERNATIVA ZERO

Considerando che l'area in cui verrà effettuato l'intervento è già stata utilizzata per l'agricoltura e attualmente risulta parzialmente incolta e che nell'area sono stati installati numerosi aerogeneratori, quindi, è stata notevolmente modificata a causa di queste attività, è ragionevole supporre che la realizzazione dell'intervento secondo le specifiche descritte in questo SIA, non determini un deterioramento significativo della qualità ambientale dell'area in questione.

Se l'alternativa zero fosse adottata, ovvero l'ipotesi di non realizzazione dell'impianto, si verificherebbe il mancato beneficio derivante dalla realizzazione del Progetto, principalmente rappresentato dalla rinuncia alla produzione di energia pulita pari a 111.000 MWh all'anno. Tale produzione contribuirebbe a:

- ☉ Ridurre le emissioni di gas a effetto serra, contribuendo alla lotta contro il cambiamento climatico.
- ☉ Migliorare la qualità dell'aria riducendo le emissioni inquinanti associate alla produzione di energia da fonti tradizionali come il carbone o il gas naturale.
- ☉ Favorire la transizione verso una società a basse emissioni di carbonio e promuovere lo sviluppo di tecnologie e infrastrutture energetiche sostenibili.

- ☺ Ridurre la dipendenza da combustibili fossili e promuovere la diversificazione delle fonti energetiche.
- ☺ Contribuire alla sicurezza energetica, avendo a disposizione una fonte di energia pulita e rinnovabile sul territorio.
- ☺ Stimolare l'economia locale attraverso la creazione di posti di lavoro legati alla costruzione, manutenzione e gestione dell'impianto.
- ☺ Favorire la ricerca e lo sviluppo nel settore delle energie rinnovabili, promuovendo l'innovazione tecnologica e la competitività nel mercato energetico.
- ☺ Ridurre l'impatto ambientale derivante dall'estrazione e dalla combustione di combustibili fossili, come l'inquinamento delle acque e del suolo.
- ☺ Sensibilizzare e educare la comunità sull'importanza delle fonti energetiche sostenibili e delle pratiche di consumo responsabile.

La decisione di realizzare un impianto agrivoltaico multi-megawatt è motivata inoltre dalla volontà di ridurre il consumo di suolo e assicurare la continuità e la sostenibilità dell'agricoltura nell'area. Questo aspetto assume una grande importanza e rappresenta un'alternativa significativa rispetto all'opzione di non procedere con l'iniziativa.

8 ANALISI DEGLI IMPATTI SUL SISTEMA AMBIENTALE

8.1 METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DEGLI MPATTI

L'analisi congiunta dei quadri progettuale e ambientale consente di effettuare una stima qualitativa e quantitativa dei possibili impatti prodotti e di valutare le interazioni tra questi e i diversi comparti ambientali, anche in relazione ai rapporti esistenti tra essi.

A questo proposito sono state utilizzate alcune matrici decisionali di supporto che consentono di evidenziare l'impatto delle azioni del progetto sulle singole componenti ambientali, in funzione del loro "stato".

8.1.1 RANGO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI

Per effettuare l'analisi degli impatti conviene classificare per importanza le diverse componenti ambientali considerate, assegnando un "peso" in relazione a determinate caratteristiche, ovvero:

- scarsità della risorsa: rara o comune;
- capacità di rigenerazione nel tempo: rinnovabile o non rinnovabile;
- rilevanza, ampiezza spaziale e interrelazioni tra attività insediative e risorse: strategica-non strategica.

In base alla combinazione di tali caratteristiche è possibile ricavare il rango di ciascuna componente ambientale considerata, che può assumere valori da "1" a "4" come riassunto nella seguente tabella.

RANGO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	
Combinazione	Rango
<i>Comune/Rinnovabile/Non Strategica</i>	1
<i>Rara/Rinnovabile/Non Strategica</i>	2
<i>Comune/Non Rinnovabile/Non Strategica</i>	2
<i>Comune/Rinnovabile/Strategica</i>	2
<i>Rara/Non Rinnovabile/Non Strategica</i>	3
<i>Rara/Rinnovabile/Strategica</i>	3
<i>Comune/Non Rinnovabile/Strategica</i>	3
<i>Rara/Non Rinnovabile/Strategica</i>	4

Tabella 19 - Rango delle componenti ambientali

La tabella che segue contiene la descrizione di ciascun comparto ambientale riguardo la propria importanza, in relazione alle tre caratteristiche su specificate. Per ogni componente ambientale si riporta il rango risultante dall'analisi effettuata.

COMPARTO AMBIENTALE	RANGO
Atmosfera	
È una risorsa comune e rinnovabile . Data la sua influenza su altri fattori come la salute pubblica e di specie animali e vegetali, si può ritenere una risorsa strategica .	2
Ambiente idrico	
È una risorsa comune da considerare non rinnovabile , perché vulnerabile nel caso di inquinamento che ne comprometta le caratteristiche chimico-fisiche e biologiche. Inoltre, considerata la sua importanza in relazione alle altre componenti (come flora, fauna, paesaggio e ambiente antropico) è una risorsa strategica .	3
Suolo e sottosuolo	
È una risorsa comune e non rinnovabile , perché vulnerabile in caso di contaminazione e difficilmente recuperabile. È anche una risorsa strategica in funzione degli altri comparti (come flora, fauna, paesaggio e ambiente antropico).	3
Flora e fauna	
Le specie floro-faunistiche che insistono sul territorio in esame si possono considerare di tipo comune e rinnovabile , data la loro ricca e spontanea presenza, e strategiche in quanto influenzano altre componenti ambientali.	2
Paesaggio	
Il paesaggio e il patrimonio culturale rappresentano una risorsa comune ma allo stesso tempo non rinnovabile . Data l'influenza su altre componenti ambientali, sono una risorsa strategica .	3
Salute pubblica	
Considerando la popolazione come un'unica entità, la salute pubblica è una componente comune, non rinnovabile e strategica .	3
Territorio/Rifiuti	
Il territorio inteso come una porzione costituita dal sistema insediativo, infrastrutturale e funzionale è una componente comune, rinnovabile e strategica .	2
Socio-economia	
L'economia locale, legata alla produzione agricola e a piccole realtà industriali e commerciali, è considerata una componente comune, rinnovabile e strategica .	2

Tabella 20 - Descrizione del rango delle componenti ambientali

8.1.2 SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI

Una volta definito il rango di ciascuna matrice ambientale, occorre quantificare gli impatti dell'opera sull'ambiente, siano essi di tipo positivo o negativo, in funzione di due parametri:

- Entità impatto: bassa, media, alta;

- Durata impatto: breve termine, lungo termine, irreversibile.

La combinazione dell'entità con la durata dell'impatto consente di ricavare la significatività dell'impatto stesso, o in positivo o in negativo. I valori finali, in una scala da 1 a 5, indicano, in ordine crescente, un impatto prima nullo, poi trascurabile, basso, medio, e infine alto.

La seguente tabella riassume tali considerazioni:

SIGNIFICATIVITA' DELL'IMPATTO			
Entità dell'impatto	Durata dell'impatto		
	Reversibile Breve Termine (RBT)	Reversibile Lungo Termine (RLT)	Irreversibile (I)
Lieve (L)	1	2	3
Media (M)	2	3	4
Rilevante (R)	3	4	5

Tabella 21 - Significatività dell'impatto

8.1.3 CARATTERIZZAZIONE DEGLI IMPATTI CRITICI

La caratterizzazione degli impatti critici, sia di tipo positivo che negativo, è passata attraverso la distinzione fra tre fasi:

- Fase di cantiere;
- Fase di esercizio;
- Fase di dismissione.

Riguardo alla fase di cantiere sono state considerate le seguenti azioni:

1. allestimento dell'area di cantiere;
2. movimento di materie;
3. realizzazione di nuove strade;
4. installazione componenti tecnologiche;
5. realizzazione delle opere a verde.

Riguardo alla fase di esercizio sono state considerate le seguenti azioni:

1. manutenzione/conduzione dell'impianto;
2. coltivazione della componente agricola.

Riguardo alla fase di dismissione sono state considerate le seguenti azioni:

1. allestimento del cantiere di smobilizzo;
2. rimozione delle componenti tecnologiche;
3. ripristino dello stato dei luoghi.

Una volta noto il rango di ciascuna componente ambientale e la significatività degli impatti, sono stati individuati gli impatti che risultano maggiormente significativi. Gli impatti critici rappresentano gli effetti di maggiore rilevanza sulle risorse di più elevata qualità, e cioè quegli impatti che presumibilmente costituiscono i punti di conflitto principali nei confronti dell'uso delle risorse ambientali.

La matrice degli impatti critici si ricava applicando la scala ordinale combinata impatti-componenti ambientali, riportata in seguito, che viene costruita mediante confronto tra la classificazione degli impatti (significatività) e la classificazione della qualità delle componenti ambientali (rango).

Di seguito si riportano le tabelle che permettono di caratterizzare il valore dell'impatto critico; per consentire una maggiore leggibilità alla matrice, si è scelto di distinguere cromaticamente gli impatti positivi e quelli negativi sulle diverse componenti ambientali.

Gli impatti più significativi vengono ottenuti dal prodotto della significatività degli impatti con il rango delle componenti ambientali (cfr. Tabella 22 e Tabella 23):

		SIGNIFICATIVITA' DELL'IMPATTO (NEGATIVO)				
		5	4	3	2	1
RANGO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	4	-20	-16	-12	-8	-4
	3	-15	-12	-9	-6	-3
	2	-10	-8	-6	-4	-2
	1	-5	-4	-3	-2	-1

Tabella 22 – Tabella di valutazione degli impatti negativi

		SIGNIFICATIVITA' DELL'IMPATTO (POSITIVO)				
		5	4	3	2	1
RANGO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	4	20	16	12	8	4
	3	15	12	9	6	3
	2	10	8	6	4	2
	1	5	4	3	2	1

Tabella 23 – Tabella di valutazione degli impatti positivi

8.2 MATRICE DEGLI IMPATTI

Nel presente paragrafo viene riportata una rappresentazione matriciale che consente di evidenziare, in maniera sintetica, le interazioni tra i diversi comparti ambientali e le azioni di progetto intraprese; viene ritratta la fase di cantiere e quella di esercizio attraverso una singola matrice (riportata a pag. 133).

Al fine di identificare l'effettiva incidenza sul sistema ambiente, sono stati individuati specifici **fattori di impatto**, ovvero:

- Emissioni inquinanti da trasporto su gomma
- Emissioni di polveri da trasporto su gomma
- Emissioni luminose
- Emissioni di polveri da attività di cantiere
- Riduzione delle emissioni di gas serra
- Emissioni inquinanti da acque di lavaggio/sversamenti accidentali
- Impermeabilizzazione del suolo
- Consumo di suolo
- Emissioni inquinanti da acque reflue/sversamenti accidentali
- Incidenze ambientali su vegetazione
- Incidenze ambientali su fauna
- Modifiche al paesaggio ed al territorio
- Produzione di rifiuti
- Diversificazione raccolta dei rifiuti
- Rischio e sicurezza nei luoghi di lavoro
- Emissioni sonore dei mezzi in fase di esercizio e di cantiere
- Emissioni sonore da impianti
- Emissioni di radiazioni ionizzanti e non

- Alterazione flussi di traffico
- Livelli di occupazione
- Redditività dei terreni
- Produzione di energia da fonti rinnovabili

9 ANALISI DEGLI IMPATTI CUMULATI

9.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

La Regione Puglia si è dotata di due strumenti normativi per la valutazione degli impatti cumulativi relativi ad impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili:

1. la **Delibera di Giunta n. 2122 del 23 ottobre 2012** "Indirizzi per l'integrazione procedimentale e per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella Valutazione di Impatto Ambientale".

Tale Delibera fa riferimento alla *"necessità di un'indagine di contesto ambientale a largo raggio, coinvolgendo aspetti ambientali e paesaggistici di area vasta e non solo puntuali, indagando lo stato dei luoghi, anche alla luce delle trasformazioni conseguenti alla presenza reale e prevista di altri impianti di produzione di energia per sfruttamento di fonti rinnovabili e con riferimento ai potenziali impatti cumulativi connessi"*.

La considerazione relativa al cumulo è espressa con riferimento ai seguenti temi:

- visuali paesaggistiche,
- patrimonio culturale e identitario,
- natura e biodiversità,
- salute e pubblica incolumità (inquinamento acustico, elettromagnetico e rischio da gittata),
- suolo e sottosuolo.

Questo riferimento normativo, inoltre, contiene le seguenti informazioni utili alla valutazione degli impatti cumulativi:

- anagrafe degli impianti FER, all'interno del Sistema Informativo Territoriale della Regione Puglia (S.I.T. regionale),
- allegato tecnico inerente gli aspetti teorici e procedurali alla base della valutazione degli impatti cumulativi.

2. la successiva Determinazione del Dirigente del Servizio Ecologia della Regione Puglia n. 162 del 6 giugno 2014, riporta gli *"Indirizzi applicativi per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella Valutazione di Impatto Ambientale. Regolamentazione degli aspetti tecnici e di dettaglio"*.

In tale documento sono definiti e dettagliati i criteri per poter procedere alla valutazione degli impatti cumulativi, ricomprendendo più progetti proposti nella stessa area o in aree contigue, prendendo spunto dalle Linee Guida elaborate da Arpa Puglia, contenuti in un allegato tecnico denominato "Definizione dei criteri metodologici per l'analisi degli impatti cumulativi per impianti FER".

Tale documento ha lo scopo di fornire indicazioni di maggior dettaglio, a valere quali istruzioni applicative dell'allegato tecnico della DGR n. 2122 del 23/10/2012.

In relazione alla normativa sopra citata, un singolo progetto deve essere considerato anche in riferimento ad altri progetti localizzati nel medesimo contesto ambientale e territoriale, tale criterio viene definito "cumulo con altri progetti" appartenenti alla stessa categoria progettuale.

Al fine di effettuare una corretta valutazione dell'effetto cumulo, si terranno in considerazione gli aspetti ambientali e paesaggistici così come definito nella Deliberazione della Giunta Regionale n. 2122 del 23 ottobre del 2012, "Indirizzi per l'integrazione procedimentale degli impatti cumulativi di

impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella Valutazione di Impatto Ambientale" dei relativi indirizzi applicativi di cui alla determinazione n.162 del 06 giugno 2014, che rappresentano le linee guida utilizzate per la stesura del presente elaborato di analisi.

Così come indicato dalla suddetta determinazione il "dominio" degli impianti che determinano impatti cumulativi, è definito da opportuni sottoinsiemi di tre famiglie di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili (FER): A, B ed S di seguito definiti.

- Tra gli impianti FER in A, compresi tra la soglia di A.U. e quella di Verifica di Assoggettabilità a VIA, si ritengono ricadenti nel "dominio" quelli già dotati di titolo autorizzativo alla costruzione ed esercizio.
- Tra gli impianti FER in B, sottoposti all'obbligo di verifica di Assoggettabilità a VIA o a VIA, sono ricadenti nel "dominio" quelli provvisti anche solo di titolo di compatibilità ambientale (esclusione da VIA o parere favorevole di VIA).
- Tra gli impianti FER in S (sottosoglia rispetto all'A.U.), appartengono al "dominio" quelli per i quali risultano già iniziati i lavori di realizzazione.

La stessa delibera, inoltre, individua lo "spazio", ovvero l'Area Vasta ai fini degli Impatti Cumulativi (AVIC) cui fare riferimento ai fini della individuazione degli impianti che determinano impatti cumulativi.

In particolare, in applicazione dei criteri recati dalla DD 162 sono definiti diversi raggi per le AVIC in funzione dell'impatto da considerarsi e dell'obiettivo da raggiungere. Con il termine AVIC si intende definire un'Area Vasta ai fini degli Impatti Cumulativi ovvero un'area all'interno della quale sono considerati tutti gli impatti che concorrono alla definizione degli impatti cumulativi a carico di quello oggetto di valutazione, attorno a cui l'areale è impostato. Inoltre, per ogni profilo di valutazione Ambientale viene assegnata una diversa estensione dell'area stessa in funzione della Sensibilità ambientale delle AVIC. Si precisa altresì che nelle successive simulazioni numeriche, come desumibile dalle Premesse delle allegate direttive tecniche alla DGR 2122/2012, "il metodo si applica limitatamente ad impianti eolici e fotovoltaici, escludendo, per questi ultimi, quelli collocati su fabbricati esistenti o coperture, parcheggi, pensiline e similari." Infine, non saranno considerati gli impianti fotovoltaici su tetto e gli impianti FER ricadenti all'esterno della zona AVIC. A tal fine si è fatto accesso all'Anagrafe FER georeferenziata e disponibile sul SIT Puglia.

In conformità a quanto indicato dalla delibera sopra citata, l'analisi relativa al cumulo viene redatta con riferimento ai seguenti temi:

1. Impatto cumulativo sulle visuali paesaggistiche e sul patrimonio culturale e identitario;
2. Tutela della biodiversità e degli ecosistemi;
3. Impatto acustico cumulativo;
4. Impatti cumulativi su suolo e sottosuolo.

9.2 IMPATTI CUMULATIVI SULLE VISUALI PAESAGGISTICHE E SUL PATRIMONIO CULTURALE E IDENTITARIO

Per ciò che riguarda la valutazione degli impatti sulle visuali paesaggistiche, occorre considerare gli elementi dei sistemi idrogeologico, botanico-vegetazionale e storico-culturale nell'immediato intorno dell'impianto fotovoltaico oggetto di valutazione. L'impatto visivo – paesaggistico è il fattore ambientale che maggiormente incide nell'installazione di impianti del tipo fotovoltaico.

La valutazione degli impatti cumulativi visivi presuppone l'individuazione di una zona di visibilità teorica (ZVT), ossia un'area in cui l'impianto può essere teoricamente visibile, dunque, l'area

all'interno della quale devono essere effettuate le dovute analisi. Come indicato dalla determinazione del Dirigente Servizio Ecologia 6 giugno 2014, n.162, si può assumere preliminarmente un'area definita da un raggio di almeno 3 km dall'impianto proposto.

In base alle informazioni ricavate da un'analisi del territorio e a quanto riportato nell'Anagrafe FER sul SIT Puglia nella sezione "Aree non idonee F.E.R. D.G.R. 2122", nelle aree limitrofe a quella in esame esistono parchi eolici realizzati e/o dotati valutazione ambientale ed impianti fotovoltaici realizzati e in fase di valutazione nel territorio di Sant'Agata e nei comuni limitrofi.

In accordo con quanto suggerito dalle Linee guida del P.P.T.R., la valutazione degli impatti visivi cumulativi ha presupposto l'individuazione della zona di visibilità teorica (ZTV) **corrispondente a un'area definita da un raggio di 8 km dall'impianto proposto.**

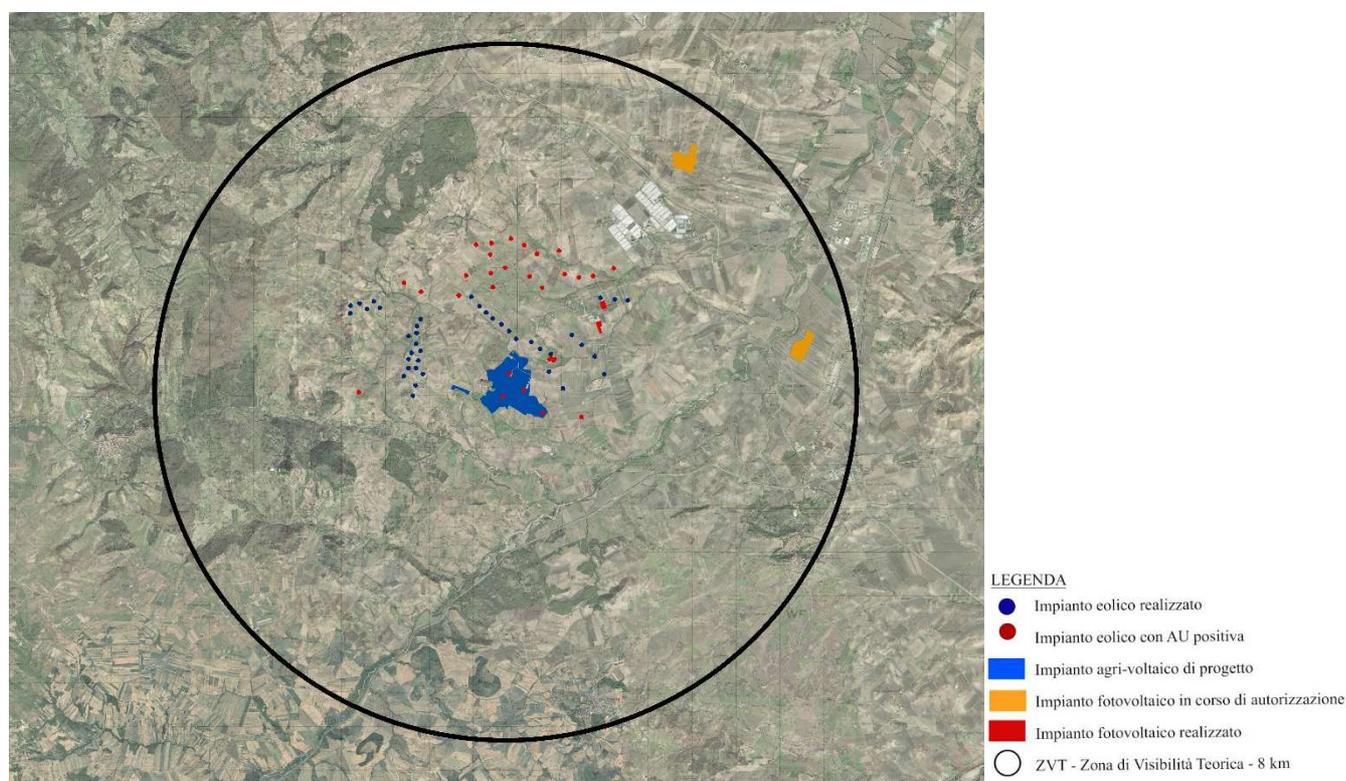


Figura 61 - Individuazione altri impianti FER in un intorno di 8 km

Lo studio prevede l'analisi della visibilità dell'impianto agrivoltaico attraverso la stesura di Mappe di Intervisibilità Teorica dell'area dell'impianto (MIT), e la valutazione della visibilità dell'impianto da punti di vista sensibili, quali luoghi e assi viari panoramici, immobili e aree di valenza architettonica o archeologica, elementi di naturalità ecc.

Posto che la mappa di intervisibilità fornisce un primo elemento di misura della visibilità dell'impianto, al proposito, è opportuno evidenziare che la carta generata non tiene conto della copertura del suolo (sia vegetazione che manufatti antropici) e delle condizioni atmosferiche. L'analisi condotta risulta, pertanto, essere assai conservativa, limitandosi soltanto a rilevare la presenza o assenza di ostacoli orografici verticali che si frappongono tra i vari aerogeneratori ed il potenziale osservatore.

Di seguito, si riporta la M.I.T. relativa allo stato dei luoghi, elaborata considerando gli impianti fotovoltaici già realizzati e quelli in fase di autorizzazione, ai quali è stata assegnata una altezza indicativa 3 m.

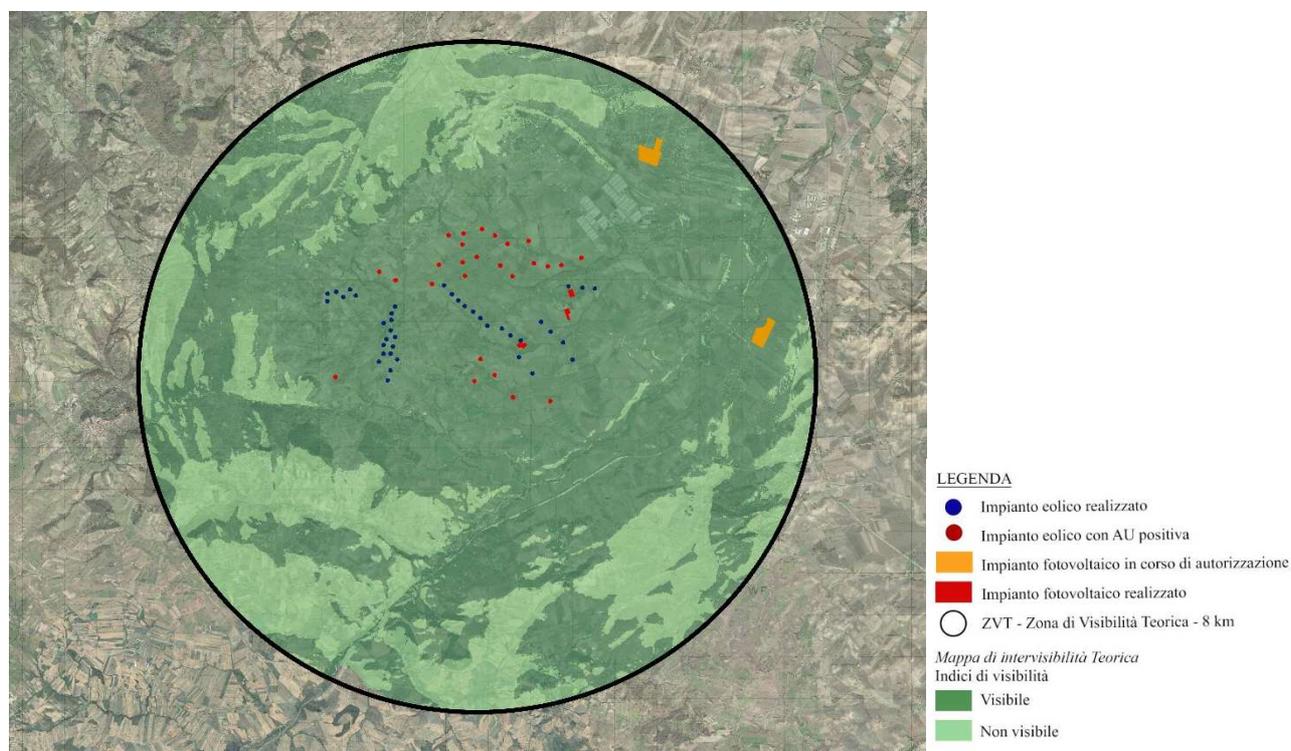


Figura 62 - *Mapa di Intervisibilità Teorica: Impianti FER realizzati ed in fase di autorizzazione*

Dalla cartografia precedente si possono apprezzare le condizioni di visibilità degli impianti esistenti nel raggio d'influenza considerato. La stessa evidenza che essi sono visibili in prossimità degli impianti stessi e dalle parti di territorio che morfologicamente sono ubicate ad un'altitudine tale da avere una visuale libera.

Chiaramente, dal punto di vista delle visuali, l'impatto più importante nel raggio di influenza è determinato dalla presenza degli aerogeneratori, opere caratterizzate da una altezza al TIP di oltre 200 m.

La M.I.T. sopra riportata è stata poi aggiornata inserendo l'impianto di progetto, come verificabile nello stralcio cartografico che segue.

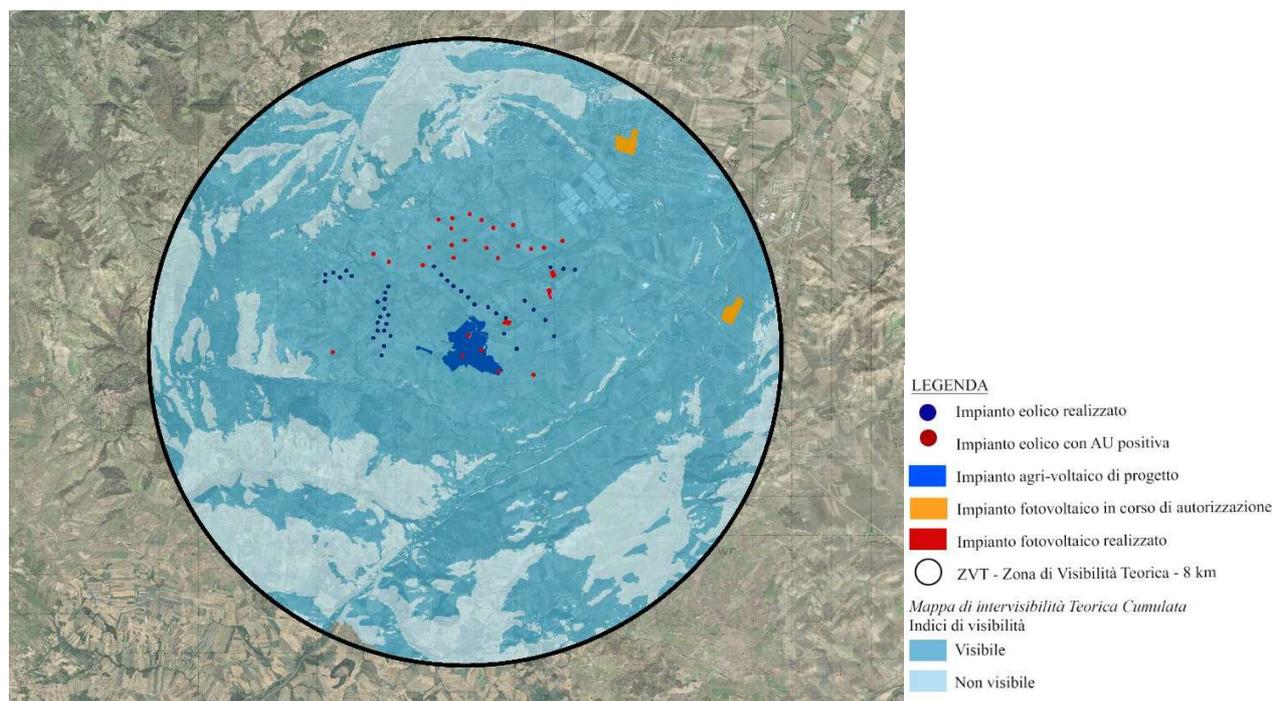


Figura 63 - Mappa di Intervisibilità Teorica: analisi cumulativa

L'immagine di sopra mostra le condizioni di visibilità relative alla sovrapposizione dell'impianto di progetto con quelli esistenti. Essa evidenzia che la condizione di visibilità resta quasi totalmente invariata rispetto l'analisi precedente. Ciò in quanto l'impatto visuale sull'area di influenza è determinato in gran parte dalla presenza degli aerogeneratori che tendono a svilupparsi in modo verticale mentre un impianto agrivoltaico, per sua stessa natura, si sviluppa sulla superficie ad una quota massima si 3/4 m dal suolo.

Dagli stralci sopra riportati, si osserva, dunque, che la realizzazione dell'impianto di progetto non incide in maniera significativa sul numero sulle aree di visibilità del territorio circostante.

Si è provveduto, successivamente, all'individuazione dei possibili punti di osservazione sensibili, individuati sulla base dei beni paesaggistici del Piano Paesaggistico Territoriale Regionale. I punti di vista significativi consistono in siti comunitari e aree protette, elementi significativi del sistema di naturalità, vincoli architettonici e archeologici, elementi significativi del sistema storico – culturale, strade panoramiche e paesaggistiche ed i comuni nell'intorno del parco, nell'intorno di 8 km, coincidente con la zona di visibilità teorica (ZTV).

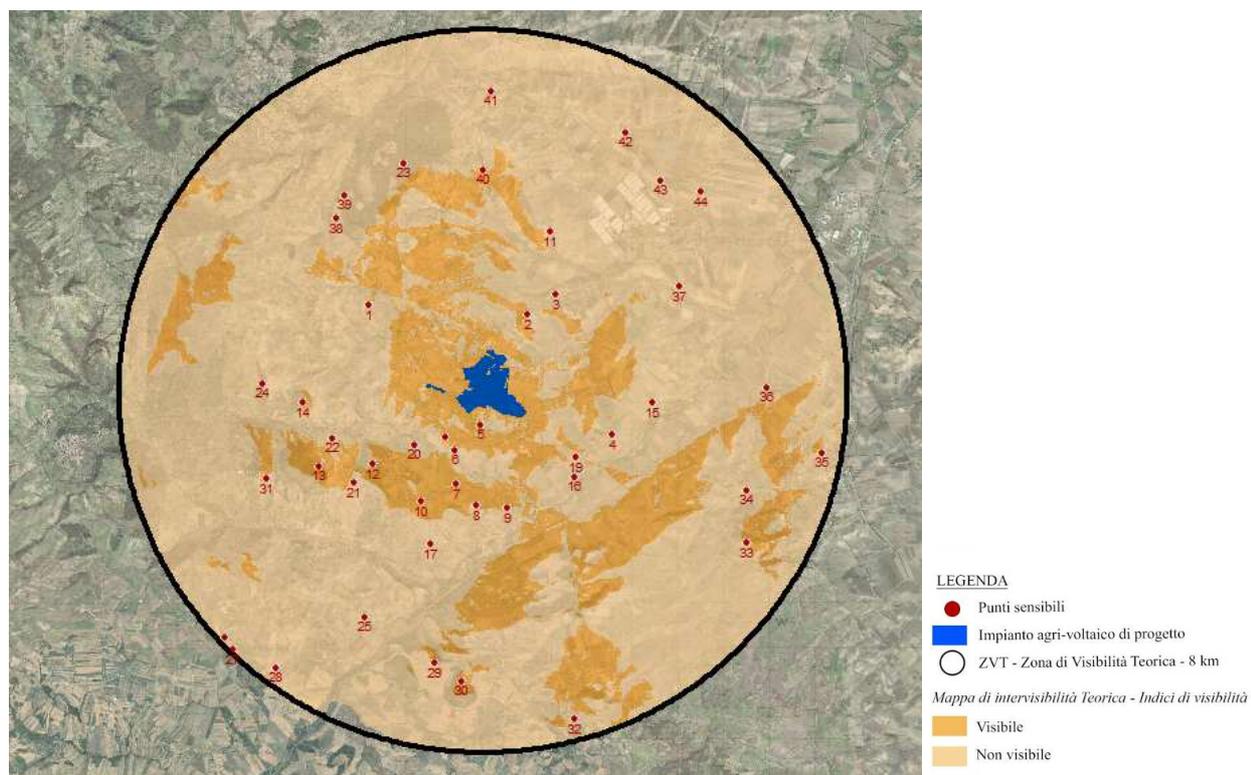


Figura 64 - Individuazione dei punti sensibili e visibilità del solo impianto di progetto

	PUNTO SENSIBILE	P.P.T.R.	VISIBILITA'
1	Masseria Ripapane	UCP-strat. insediativa - siti storico culturali	Non visibile
2	Masseria Ciommarino	UCP-strat. insediativa - siti storico culturali	Non visibile
3	Masseria Viticone	UCP-strat. insediativa - siti storico culturali	Non visibile
4	Masseria Palino	UCP-strat. insediativa - siti storico culturali	Non visibile
5	Masseria Don Giovanni	UCP-strat. insediativa - siti storico culturali	Visibile
6	Masseria Bastia Nuova	UCP-strat. insediativa - siti storico culturali	Visibile
7	Masseria Fiano	UCP-strat. insediativa - siti storico culturali	Visibile
8	Masseria Serra D'Armi	UCP-strat. insediativa - siti storico culturali	Visibile
9	Ruderil ex Convento Sant'Antonio	UCP-strat. insediativa - siti storico culturali	Visibile
10	Posta Vecchia	UCP-strat. insediativa - siti storico culturali	Visibile
11	Posta di Pozzo Salito	UCP-strat. insediativa - siti storico culturali	Non visibile
12	Bosco Cesine	BP-zone gravate da usi civici - BP-Boschi	Visibile
13	Contrada Bosco	BP-zone gravate da usi civici - BP-Boschi	Visibile
14	Contrada Voletto-Coste-Lavanghe- Serro Ultrino Bosco	BP-zone gravate da usi civici - BP-Boschi	Visibile
15	Tratturo	UCP-strat. insediativa - rete tratturi	Non visibile
16	Tratturo	UCP-strat. insediativa - rete tratturi	Non visibile
17	Tratturo	UCP-strat. insediativa - rete tratturi	Non visibile
18	Strada a valenza paesaggistica	UCP - strada a valenza paesaggistica	Visibile
19	Strada a valenza paesaggistica	UCP - strada a valenza paesaggistica	Non visibile
20	Strada a valenza panoramica	UCP - strada a valenza panoramica	Non visibile
21	Strada a valenza panoramica	UCP - strada a valenza panoramica	Non visibile
22	Strada a valenza panoramica	UCP - strada a valenza panoramica	Non visibile
23	Bosco della Consolazione	BP-zone gravate da usi civici - BP-Boschi	Non visibile
24	Bosco Paduli	BP-zone gravate da usi civici - BP-Boschi	Non visibile
25	Masseria Vinciguerra	UCP-strat. insediativa - siti storico culturali	Non visibile
26	Masseria Palumbo	UCP-strat. insediativa - siti storico culturali	Non visibile
27	Masseria Carrillo	UCP-strat. insediativa - siti storico culturali	Non visibile
28	Masseria Contillo	UCP-strat. insediativa - siti storico culturali	Non visibile
29	Masseria Scapoli	UCP-strat. insediativa - siti storico culturali	Visibile
30	Masseria Piccoli	UCP-strat. insediativa - siti storico culturali	Visibile
31	Centro urbano di Sant'Agata	UCP-Città consolidata	Visibile
32	Centro urbano di Rocchetta Sant'Antonio	UCP-Città consolidata	Non visibile
33	Centro urbano di Candela	UCP-Città consolidata	Visibile
34	Masseria San Gennaro	UCP-strat. insediativa - siti storico culturali	Non visibile
35	Masseria Falco	UCP-strat. insediativa - siti storico culturali	Visibile
36	Masseria Giardino	UCP-strat. insediativa - siti storico culturali	Non visibile
37	Masseria Correa	UCP-strat. insediativa - siti storico culturali	Non visibile
38	Chiesa Maria SS. dell'Ormitello	UCP-strat. insediativa - siti storico culturali	Non visibile
39	Chiesa S. Maria della Consolazione	UCP-strat. insediativa - siti storico culturali	Non visibile
40	Masseria L'Apotrina	UCP-strat. insediativa - siti storico culturali	Visibile
41	Masseriola Dei Monaci	UCP-strat. insediativa - siti storico culturali	Non visibile
42	Masseria D'Amendola	UCP-strat. insediativa - siti storico culturali	Non visibile
43	Masseria Fontana Rubina	UCP-strat. insediativa - siti storico culturali	Non visibile
44	Masseria Croglio	UCP-strat. insediativa - siti storico culturali	Non visibile

Figura 65 - Punti sensibili individuati nel raggio di 8 km

Dalle analisi condotte si può desumere che la gran parte dei punti sensibili non rientrano nel campo di visibilità dell'impianto agrivoltaico.

Con riferimento, ai punti da cui l'impianto risulta essere visibile, va specificato che, al fine di mitigare l'impatto visivo **si prevede di realizzare una fascia arbustiva, avente una larghezza pari a 5 ml, lungo tutto il perimetro del sito**, ad esclusione della stessa in corrispondenza degli accessi, per una lunghezza complessiva pari a 5.740 ml (superficie pari a 28.700 mq).

Va specificato, inoltre, che, come ampiamente descritto, il presente progetto riguarda la realizzazione di un impianto agrivoltaico che, per definizione è un **sistema che associa la componente di**

produzione di energia da fonti rinnovabili alla componente agricola che di fatto rappresenta un sistema di mitigazione diffusa dell'impatto paesaggistico e ambientale. Infatti, l'interposizione di filari di uliveto e di aree a coltivazione erbacea, riducono, difatti, anche l'effetto visivo continuativo delle stringhe fotovoltaiche.

9.3 IMPATTI CUMULATIVI SU SUOLO E SOTTOSUOLO

9.3.1 IMPATTO CUMULATIVI TRA IMPIANTI FOTOVOLTAICI - CRITERIO A

Per la valutazione degli impatti cumulativi tra impianti fotovoltaici viene analizzato il criterio A, così come specificato dal DGR n. 2122 del 23 ottobre del 2013, "Indirizzi per l'integrazione procedimentale degli impatti cumulativi di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella Valutazione di Impatto Ambientale" dei relativi indirizzi applicativi di cui alla determinazione n.162 del 06 giugno 2014.

In tale disposizione è stato individuato nel 3% il limite massimo della sottrazione di suolo come parametro rappresentativo dei fenomeni cumulativi.

Secondo il criterio in questione, è necessario dunque calcolare **l'Indice di Pressione Cumulativa**, che valuta l'effetto della cumulabilità di più progetti fotovoltaici in uno stesso ambito territoriale, basandosi sul principio della precauzione ambientale (art.301 comma 1 del D. Lgs 152/2006) ovvero l'adozione di misure cautelative in presenza di situazioni di pericoli, anche solo potenziali, per la salute umana e per l'ambiente, devono assicurare un alto livello di protezione.

L'Indice di Pressione Cumulativa è dato dalla seguente formula:

$$IPC = 100 \times SIT / AVA$$

dove:

SIT = Σ (Superfici Impianti Fotovoltaici Autorizzati, Realizzati e in Corso di Autorizzazione Unica - fonte SIT Puglia ed altre fonti disponibili) in m²;

AVA = Area di Valutazione Ambientale (AVA) nell'intorno dell'impianto al netto delle aree non idonee (da R.R. 24 del 2010 - fonte SIT Puglia) in m²;

che si calcola tenendo conto di:

- Si = Superficie dell'impianto preso in valutazione in m²;
- Si ricava il raggio del cerchio avente area pari alla superficie dell'impianto in valutazione $R = (S_i/\pi)^{1/2}$;

Per la valutazione dell'Area di Valutazione Ambientale (AVA) si ritiene di considerare la superficie di un cerchio (calcolata a partire dal baricentro dell'impianto fotovoltaico in oggetto), il cui raggio è pari a 6 volte R, ossia: $R_{AVA} = 6 R$ da cui

$$AVA = \pi R_{AVA}^2 - \text{aree non idonee}$$

Affinché la verifica sia soddisfatta, l'IPC deve risultare non superiore al 3%.

Considerando che l'estensione dell'area di intervento è pari a:

$$- S_i = 1.238.903 \text{ m}^2$$

Si ricava:

- $R = (S_i / \pi)^{1/2} = (1.238.903 \text{ m}^2 / \pi)^{1/2} = 628 \text{ m}$
- $R_{AVA} = 6 \times R = 6 \times 628 \text{ m} = 3.767 \text{ m}$
- $AVA = \pi R_{AVA}^2 - \text{aree non idonee} = 3,14 * (3.767 \text{ m})^2 - 13.176.312 \text{ m}^2 = 31.404.855 \text{ m}^2$

All'interno dell'area di indagine state rilevate aree non idonee all'istallazione di impianti FER la cui area totale è pari a 13.176.312 m².

Inoltre, è emerso che, all'interno dell'area definita dal raggio R_{AVA}, calcolato come da formula precedentemente indicata, sono presenti tre impianti fotovoltaici realizzati identificati nel geoportale della Regione Puglia cartografia Impianti FER DGR.2122, mediante i seguenti codici:

1. F/CS/I193/2 e il contiguo F/CS/I193/3, aventi superficie occupata (totale) dall'impianto di circa 25.230 mq;
2. F/CS/I193/4, avente superficie occupata dall'impianto di circa 23.500 mq;
3. F/CS/I193/5, avente superficie occupata dall'impianto di circa 21.630 mq.

Si ottiene un valore S_{rr} pari a 70.400 m²

Ne segue il calcolo dell'Indice di Pressione Cumulativa, di seguito riportato:

$$IPC = 100 \times SIT / AVA = 100 \times 70.400 \text{ m}^2 / 31.404.855 \text{ m}^2 = 0,22 \%$$

Il valore di IPC del criterio A, date le aree sopra citate è pari a 0,22 e quindi la valutazione risulta essere favorevole essendo il valore < 3.

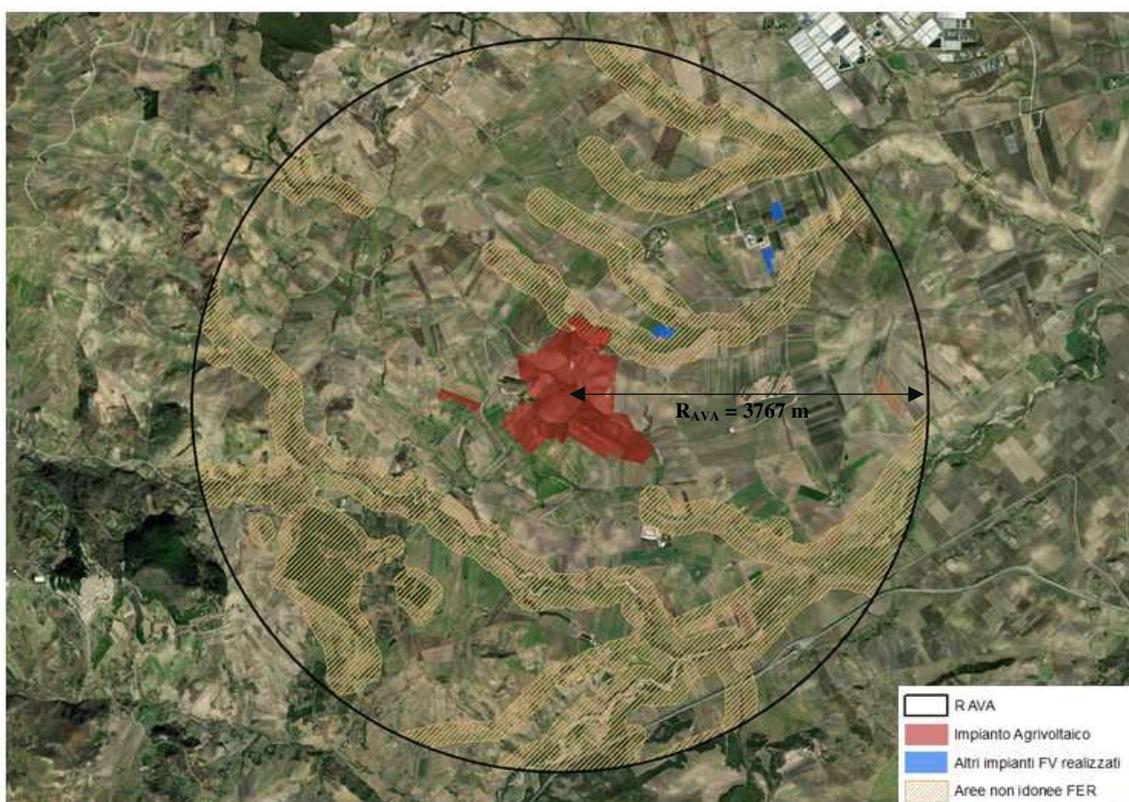


Figura 66 - Applicazione grafica dell'IPC

10 CONCLUSIONI

Nella presente relazione, accanto a una descrizione quali-quantitativa dell'impianto agrivoltaico di progetto, dei vincoli e dei condizionamenti riguardanti l'ubicazione delle opere, sono stati individuati la natura e la tipologia degli impatti che le stesse generano sull'ambiente circostante inteso nella sua più ampia accezione.

Lo SIA, infatti, è stato realizzato in conformità alle normative nazionali e regionali vigenti, le quali specificano i principali contenuti che uno Studio di Impatto Ambientale deve prevedere.

Alla luce delle risultanze dell'analisi svolta, è possibile trarre le seguenti conclusioni:

- il *Quadro di Riferimento Progettuale* ha analizzato i caratteri distintivi del progetto, le azioni necessarie alla sua realizzazione, l'efficacia dell'opera in esercizio, le implicazioni legate alla mancata realizzazione del progetto, la difficoltà esecutiva o l'inadeguatezza delle alternative progettuali ipotizzate commisurate alle specifiche caratteristiche del sito in esame. La trattazione ha da un lato sottolineato l'importanza realizzativa di un impianto in grado di integrare la componente tecnologia a quella agricola, dall'altro ha evidenziato che la soluzione proposta è migliore rispetto alle alternative studiate.
- il *Quadro di Riferimento Programmatico* ha presentato gli strumenti di pianificazione che a scala regionale e locale disciplinano il territorio, riscontrando la piena compatibilità dell'intervento con i vincoli di varia natura presenti sulle aree interessate. Tale compatibilità è stata "cucita" sull'ambito territoriale in modo da eliminare qualsivoglia interferenza tra le opere tecnologiche di progetto e la vincolistica insistente.
- il *Quadro di Riferimento Ambientale* ha approfondito le componenti ambientali che a vario livello risultano interferenti con la realizzazione e/o dall'esercizio e la dismissione dell'impianto. In particolare, l'analisi degli impatti potenziali è stata condotta avvalendosi di una metodologia che prevede l'impiego di matrici decisionali mediante cui è possibile, per ogni comparto ambientale studiato, individuare e quantificare con assegnazione di un ben determinato "peso", gli impatti riconducibili a ciascuna singola attività di lavorazione prevista per la realizzazione degli interventi, e durante la fase di esercizio degli stessi.

L'analisi delle tutele e dei vincoli territoriali e ambientali ha restituito una condizione ottimale di realizzazione delle opere sia sotto il profilo programmatico che sotto quello ambientale.

Nello specifico le opere non intersecano nessun vincolo in riferimento alla pianificazione nazionale, regionale e locale, fatta eccezione per la perimetrazione PG1 dell'AdB DAM e di un reticolo idrografico interferente con l'impianto. Le due interferenze sono state risolte mediante studi specifici (si fa riferimento allo studio di compatibilità geomorfologica contenuto nell'allegato REL006 "Relazione geologica" e allo studio di compatibilità idraulica riportato nell'allegato REL008 "Relazione idraulica").

Piccole porzioni delle aree di impianto sono interessate da Beni Paesaggistici e Ulteriori Contesti Paesaggistici disciplinate dal PPTR Puglia ma tali interazioni sono state neutralizzate evitando la realizzazione di opere tecnologiche nell'ambito di tali aree. Questa configurazione progettuale ha permesso di rendere l'impianto conforme alla definizione riportata nell'art. 4 co. 8 lett. c quater) del D. Lgs. 199/2021 e, di fatto, di rientrare nella casistica delle aree idonee "ope legis". Lo stato di idoneità "ope legis" rende possibile l'applicazione del principio sancito dal predetto Decreto secondo cui **l'autorità competente in materia paesaggistica si esprime con parere obbligatorio non vincolante nei procedimenti di autorizzazione di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili su "aree idonee"**, ivi inclusi quelli per l'adozione del provvedimento di valutazione di impatto ambientale.

L'analisi ambientale ha evidenziato che l'impatto negativo che potrebbe caratterizzare in maniera non trascurabile l'intervento è quello generato nella fase di cantiere e dovuto, principalmente, al movimento dei mezzi durante le ore di attività. Tale impatto è risultato comunque limitato nel breve termine alle ore diurne di attività del cantiere.

Ad ogni modo, nel capitolo dedicato alle opere di mitigazione (cfr. Capitolo 6), sono stati previsti numerosi accorgimenti da applicare nella fase cantieristica, sia essa riferita alla fase realizzativa che a quella di dismissione, con riferimento a tutte le matrici ambientali analizzate.

In fase di esercizio i potenziali impatti sono limitati alle attività di manutenzione ordinaria e straordinaria dell'impianto e a quello paesaggistico in un contesto che, però, risulta essere già compromesso dalla presenza diffusa di aerogeneratori esistenti, notoriamente definiti come detrattori paesaggistici.

Anche in questo caso, comunque, al fine di mitigare l'impatto paesaggistico/ambientale delle stringhe fotovoltaiche **si è prevista la realizzazione di una fascia arbustiva, avente una larghezza pari a 5 ml, lungo tutto il perimetro del sito**, ad esclusione della stessa in corrispondenza degli accessi, per una lunghezza complessiva pari a 5.740 ml (superficie pari a 28.700 mq).

In conclusione, si può affermare che la localizzazione di un impianto agrivoltaico risulta essere compatibile al quadro programmatico che a quello ambientale.

Va specificato, inoltre, che, come ampiamente descritto, il presente progetto riguarda la realizzazione di un impianto agrivoltaico che, per definizione è un **sistema che associa la componente di produzione di energia da fonti rinnovabili alla componente agricola che di fatto rappresenta un sistema di mitigazione diffusa dell'impatto paesaggistico e ambientale**. Infatti, l'interposizione di filari di uliveto e di aree a coltivazione erbacea, riducono, difatti, anche l'effetto visivo continuativo delle stringhe fotovoltaiche.

È stata condotta, inoltre, l'analisi degli impatti cumulati delle opere di progetto con gli impianti FER esistenti ed autorizzati. Tale analisi ha mostrato che la pressione paesaggistica cumulata generata dalla realizzazione dell'impianto di progetto sullo stato di fatto territoriale è caratterizzata da un indice IPC = 0,22. La DGR n. 2122 del 23 ottobre del 2013 stabilisce un valore limite per l'indice di Pressione cumulata pari a 3, dunque, anche la verifica della pressione cumulata è stata superata positivamente.

In conclusione, il sistema agrivoltaico proposto costituisce **un'iniziativa innovativa volta al reimpiego di aree attualmente incolte o coltivate a colture poco rilevanti**. L'intero sistema consentirà, nel suo piccolo, un rilancio territoriale derivante sia dall'indotto connesso alla manutenzione delle componenti tecnologiche dell'impianto sia con riferimento alla conduzione dei fondi agricoli per i quali si prevede di impiantare colture maggiormente redditizie rispetto a quelle presenti.

L'impatto quantitativo derivante dalla realizzazione di questa iniziativa, dunque, è di gran lunga superiore rispetto a quello prodotto dall'alternativa zero, consistente nell'ipotesi di non realizzazione dell'impianto. Ciò è dimostrato dal confronto dei valori finali delle due matrici di impatto prodotte (cfr. Tabella 24 e Tabella 25) dalle quali si evince che il valore dell'impatto ambientale derivante dalla realizzazione dell'opera è positivo e pari a 18 mentre l'alternativa zero è caratterizzata da un impatto negativo pari a -48.