

REGIONE PUGLIA

Comuni di Caprarica di Lecce, San Donato di Lecce,
Soletto e Galatina (LE)



Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto agrivoltaico di potenza nominale pari a 51,97 MW e delle opere connesse ed infrastrutture necessarie alla connessione alla RTN
STMG: 202200717 - Denominazione impianto Caprarica 1

Committente:

Caprarica SPV s.r.l.

Piazza Antonio Salviati n.1, 00152 Roma

Responsabile della progettazione:

Ing. Luigi Rutigliano

Ordine degli Ingegneri di Barletta Andria Trani Sez.A-1246

Studio Ing.Rutigliano Luigi via Vivaldi n. 38 76131 Barletta (BT)



Elaborato: **Amb_01c**
7KWBSM5

SIA - Quadro di Riferimento Progettuale

Data: Novembre 2023

Scala:

Progetto

Preliminare
 Definitivo
 As Built

Professionisti:

Ing. Francesco Barrese

Ordine degli Ingegneri di PZ n 2254

Ing. Maria Elena Coviello

Ordine degli Ingegneri di BAT n

1458



Caprarica SPV s.r.l.
Piazza Antonio Salviati n.1
00152- Roma
P.Iva 16412011005

Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Approvato	Autorizzato
01	Nov-23	Modifica opere di connessione			

INDICE

1. PREMESSA	1
2. PECULIARITA' DEL PROGETTO INTEGRATO: APICOLTURA E BIOMONITORAGGIO	3
3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	6
4. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	14
4.1. Obiettivi perseguiti	14
4.1.1 L'energia solare in Italia	16
4.1.1.1 L'energia solare in Puglia	18
4.2. Studio del potenziale solare	21
4.2.1 Vantaggi ambientali	22
4.2.2 Vantaggi socio-economici	23
4.3 Caratteristiche tecniche del progetto	24
4.3.1 Elenco delle componenti	27
4.3.2 Moduli fotovoltaici	27
4.3.3 Inverter fotovoltaici.....	28
4.3.4 Strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici	29
4.3.5 Trasformatori MT/BT	29
4.3.6 Media tensione	31
4.3.7 Cablaggio di Media tensione.....	32
4.3.8 Sistema di protezione, monitoraggio, comando e controllo.....	33
4.3.9 Servizi ausiliari	33
4.3.10 Impianto TVCC.....	34
4.3.11 Recinzione perimetrale e mitigazione visiva.....	36
4.3.12 Manutenzione	37
4.3.13 Lavaggio dei moduli fotovoltaici	37
4.3.14 Controllo delle piante infestanti	38
4.3.15 Viabilità interna.....	38
4.4 FASE DI CANTIERE	39

4.8. FASE DI ESERCIZIO.....	39
4.9. FASE DI DISMISSIONE - RICICLO COMPONENTI E RIFIUTI.....	41
5. CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
6. ANALISI DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI.....	42
7. CONCLUSIONI.....	45

1. PREMESSA

Il presente documento costituisce il Quadro di Riferimento Progettuale dello Studio di Impatto Ambientale, redatto ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii. e dell'art. 8 della L.R. n. 11 del 12/06/2001 e ss.mm.ii., allo scopo di conseguire da parte del Ministero per la Transizione

Ecologica il Provvedimento di VIA nell'ambito del provvedimento unico in materia ambientale ai sensi dell'art. 27 D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.,²³ avente in oggetto la realizzazione di un impianto di generazione

Trattasi di un impianto agrivoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile con potenza nominale pari a 51,97 MWp da connettere alla rete elettrica di trasmissione nazionale – RTN, coltivazione di uliveto intensivo e biomonitoraggio ambientale.

L'impianto sarà realizzato su particelle, suddivise in lotti, ubicati nei Comuni di Caprarica di Lecce e San Donato di Lecce (LE); le opere di connessione alla RTN, annesse all'impianto, di lunghezza pari a circa 22 km, coinvolgono i Comuni di Caprarica di Lecce, San Donato di Lecce, Soleto (LE) e Galatina (LE).

L'impianto in oggetto, prevede la realizzazione di un campo agrivoltaico distribuito su 5 raggruppamenti di particelle, d'ora in poi, indicati come: lotto1, lotto 2, lotto 3-A, lotto 3-B, lotto 4 e lotto 5. Com'è possibile osservare dallo stralcio dell'inquadramento del progetto su Ortofoto, riportato in *Figura 1*.



Figura 1: Inquadramento territoriale su Ortofoto – Scala 1:10.000

L'impianto fotovoltaico si inserisce nel quadro istituzionale di cui al D.Lgs 29 dicembre 2003, n.

387 "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità" le cui finalità sono:

- promuovere un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nel relativo mercato italiano e comunitario;
- promuovere misure per il perseguimento degli obiettivi indicativi nazionali;
- concorrere alla creazione delle basi per un futuro quadro comunitario in materia;
- favorire lo sviluppo di impianti di microgenerazione elettrica alimentati da fonti rinnovabili, in particolare per gli impieghi agricoli e per le aree montane.

La società proponente, e con essa chi scrive, è convinta della validità della proposta formulata e della sua compatibilità ambientale del progetto integrato, e pertanto vede nella redazione del presente documento e degli approfondimenti ad esso allegati un'occasione per approfondire le tematiche specifiche delle opere che si andranno a realizzare.

2. PECULIARITA' DEL PROGETTO INTEGRATO: APICOLTURA E BIOMONITORAGGIO

Al fine di ottimizzare le operazioni di valorizzazione ambientale ed agricola dell'area a completamento di un indirizzo programmatico gestionale che mira alla conservazione e protezione dell'ambiente nonché all'implementazione delle caratterizzazioni legate alla biodiversità, si intende praticare all'interno dell'area dell'impianto anche un **progetto di apicoltura** con *Api Mellifere (ape comune)* e relativo **bio monitoraggio ambientale**.

Si è ritenuto opportuno l'introduzione di un progetto di apicoltura nelle aree di intervento, non solo per sfruttare al meglio lo spazio a disposizione con una altra attività produttiva (produzione di miele), ma anche per il ruolo svolto dalle api nell'ecosistema. Le *Api Mellifere (ape comune)* infatti, favoriscono la biodiversità vegetale e rendono possibili modalità innovative di bio monitoraggio ambientale, sfruttando le loro caratteristiche fisiologiche e le proprietà del miele. Le api sono le sentinelle dell'ambiente, la loro presenza in svariati contesti rende possibile uno sviluppo globale armonico della qualità della vita.

Il progetto consiste nell'installazione di **42 arnie** all'interno dell'area recintata utilizzata per l'installazione dei moduli fotovoltaici.

La presenza di alveari nel sito di progetto porta l'intero ecosistema a beneficiare dell'importante ruolo che le api assumono in natura, cioè quello di *impollinatori*. Ospitare le api nell'area di progetto ha degli effetti pratici quali:

- l'aumento della biodiversità vegetale e animale;
- la produzione di miele;
- la possibilità di effettuare un bio monitoraggio.

Le api sono le migliori alleate delle piante e garantiscono ad esse un'alta probabilità di riproduzione. L'aumento della presenza vegetale porta direttamente ad un aumento di altre specie di insetti, volatili e mammiferi che di quelle piante si nutrono. L'aumento della varietà di piante presenti in un determinato luogo, invece sono segno tangibile della qualità ambientale e dell'alta resilienza dell'ecosistema.

Da questa perfetta sincronizzazione nasce l'attività di apicoltura e dei prodotti che ne derivano, il più importante dei quali è il *miele*. Grazie all'ampia disponibilità di piante nettariifere presenti nell'area circostante (la siepe mista prevista lungo la recinzione perimetrale costituirà inoltre una efficace fascia di impollinazione), si produrrà un miele di qualità in grado di rispecchiare interamente la natura del territorio oggetto di studio.

Gli alveari saranno ubicati in esterno e saranno installate a cavallo tra febbraio e marzo.

Le Arnie previste, sono le tipiche da 10 favi, complete di nido, melario coprifavo, coperchio, piano interamente ricoperto in lamiera zincata e telaini da nido e da melario (si faccia riferimento al computo metrico).

Il modulo viene allocato a distanza di sicurezza secondo la disciplina nazionale dell'apicoltura (legge 313/2004).

Lo spazio sarà appositamente delimitato e/o segnalato, le aree delle arnie saranno recintate con rete a maglia stretta alta almeno 2 metri. Verrà inoltre esposto il "codice identificativo apiario" per segnalare la presenza di api a tutti i fruitori dell'impianto.

Il controllo e la gestione degli alveari, sarà svolto da un operatore specializzato, inoltre alle operazioni di gestione pratica dell'apiario sarà affiancato un sistema di *remote monitoring* per un campione di alveari.

Gli alveari saranno utilizzati al fine di **biomonitorare l'ecosistema** dell'area oggetto di studio. Verrà seguito un rigido protocollo di campionamento e il risultato finale, oltre ad essere esposto in una relazione scritta annuale, sarà espresso direttamente dal miele prodotto. Il miele estratto, infatti, non sarà caratterizzato esclusivamente dal suo valore nutritivo e dalla ricchezza sensoriale, ma anche dal grado di informazione che riesce ad esprimere per mezzo di analisi di laboratorio dedicate, i cui risultati potranno essere veicolati al consumatore finale, dotando il barattolo di miele di etichetta interattiva capace di informare il consumatore circa la natura del prodotto, la qualità e la sua sicurezza alimentare.

Gli obiettivi della ricerca scientifica consistono nel misurare il livello di qualità ambientale dell'area di progetto.

Si potranno individuare i metalli pesanti, il particolato, le diossine e gli IPA presenti negli alveari ubicati nell'area d'indagine. Altri agenti inquinanti saranno noti solo al conseguimento delle analisi di laboratorio.

I risultati della ricerca si riferiranno non sola all'area di progetto ma anche ad un suo ampio intorno. La ricerca prevede anche una misurazione del livello di biodiversità vegetale presente nell'area di studio. A questo proposito saranno prese in considerazione le matrici "*miele*" e "*polline*" sulle quali è possibile ripercorrere i voli di impollinazione effettuati dalle api bottinatrici. Da questo tipo di ricerca saranno prodotti degli indici di biodiversità e delle mappe di distribuzione botanica utili al fine di rappresentare il grado di ecosistema presente nell'area.

A margine della ricerca sugli inquinanti, ma non meno importante, sarà condotta una ricerca per determinare **il grado di biodiversità vegetale** presente nell'area d'indagine. Per determinare la presenza vegetale dell'area impianto fotovoltaico sarà preso in esame il “miele giovane” contenuto all'interno dell'alveare. Ogni campionatura sarà corredata di schede tecniche compilate direttamente dal personale specializzato.

Gli indicatori biologici sono in grado di rilevare gli effetti negativi che gli inquinanti hanno su di essi. I bioindicatori, inoltre, forniscono informazioni integrate mettendo in evidenza alterazioni causate da diversi fattori: la risposta di un bioindicatore a una perturbazione deve essere quindi interpretata e valutata in quanto sintetizza l'azione sinergica di tutte le componenti ambientali.

Da circa trent'anni il Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari (DISTAL) dell'Università degli studi di Bologna in collaborazione con l'Istituto Nazionale di Apicoltura indaga sul rapporto tra ape e pesticidi e impiega le api per stabilire il grado di inquinamento ambientale. Allo studio dei pesticidi è stato affiancato lo studio dei radionuclidi e dei contaminanti tipici delle aree urbane e industriali (Metalli Pesanti e Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)).

Le api sono un ottimo bioindicatore per diversi motivi:

- Il corpo peloso trattiene le polveri;
- Riproduzione elevata;
- Numerose ispezioni al giorno;
- Campionano il suolo, vegetazione, acqua e aria;
- Moltitudine di indicatori per alveare;
- Organizzazione sociale retta su regole “ripetitive” e “codificate”.

Il presente progetto integrato, quindi, per la parte “agro”, è basato sui principi dell'agricoltura biologica, con colture diversificate, in parte dedicate all'alimentazione animale, al fine di *promuovere l'organizzazione della filiera alimentare ed il benessere degli animali*. Allo stesso modo, l'attività apistica *ha come obiettivo primario quella della tutela della biodiversità*, facendo svolgere all'apicoltura una funzione principalmente di valenza ambientale ed ecologica.

Il progetto integrato con l'impianto fotovoltaico, *rende più efficiente l'uso dell'energia nell'agricoltura e nell'industria alimentare, e favorisce l'approvvigionamento e l'utilizzo di fonti di energia rinnovabili ed altresì contribuisce alla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra*.

3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Propedeuticamente all'analisi degli strumenti di programmazione e pianificazione, viene riportato un inquadramento territoriale generale dell'area che verrà occupata dall'impianto in esame.

Il sito interessato alla realizzazione dell'impianto si sviluppa nel territorio dei Comuni di Caprarica di Lecce e San Donato di Lecce e prevede la realizzazione di un campo agrovoltaico distribuito su 5 raggruppamenti di particelle, d'ora in poi definiti lotti (lotto 1, lotto 2, lotto 3-A, lotto 3-B, lotto 4 e lotto 5) com'è possibile osservare dallo stralcio dell'inquadramento del progetto su Ortofoto, riportato in Figura 1.



Figura 2: Inquadramento su Ortofoto

Per semplicità, i lotti 3A e 3B saranno indicati come un unico lotto indicato come lotto 3.

Il sito d'intervento è ubicato geograficamente a Nord Ovest (lotto 1) e Sud Sud-Est (lotti 2, 3, 4 e 5) del centro abitato di Caprarica da cui dista rispettivamente:

lotto 1: circa 0,4 km.

lotto 2: circa 0,4 km;

lotto 3: circa 0,15 km;

lotto 4: circa 1,1 km;

lotto 5: circa 0,9 km

SIA – QUADRO DI RIFERIMENTO

Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto agrivoltaico di Potenza nominale pari a 51,97 MW e delle opere connesse ed infrastrutture necessarie alla connessione alla

PROGRAMMATICO

RTN

Compressivamente la superficie totale dei lotti è pari a 81,52 ha.

Comune di Caprarica di Lecce

COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	LOTTO	DESTINAZIONE D'USO	SUPERFICIE NETTA (HA)
Caprarica di Lecce (LE)	6	1	1	uliveto	0,7206
Caprarica di Lecce (LE)	6	1	1	pascolo	0,564
Caprarica di Lecce (LE)	6	6	1	uliveto	4,228
Caprarica di Lecce (LE)	6	7	1	uliveto	0,268
Caprarica di Lecce (LE)	6	8	1	uliveto	0,1186
Caprarica di Lecce (LE)	6	12	1	uliveto	3,2407
Caprarica di Lecce (LE)	6	13	1	uliveto	3,5832
Caprarica di Lecce (LE)	6	14	1	uliveto	3,8854
Caprarica di Lecce (LE)	6	15	1	uliveto	7,6174
Caprarica di Lecce (LE)	6	107	1	uliveto	0,2143
Caprarica di Lecce (LE)	6	154	1	uliveto	0,056
Caprarica di Lecce (LE)	6	220	1	uliveto	0,0669
Caprarica di Lecce (LE)	6	221	1	uliveto	0,1876
Caprarica di Lecce (LE)	6	259	1	uliveto	2,6604
Caprarica di Lecce (LE)	6	425	1	uliveto	1,2082
San Donato di Lecce (LE)	14	33	1	uliveto	2,4895
San Donato di Lecce (LE)	14	538 - 539	1	pascolo	1,9269

COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	LOTTO	DESTINAZIONE D'USO	SUPERFICIE NETTA (HA)
Caprarica di Lecce (LE)	13	19	2	seminativo	0,951
Caprarica di Lecce (LE)	13	21	2	seminativo	5,2241
Caprarica di Lecce (LE)	13	25	2	seminativo	2,7732
Caprarica di Lecce (LE)	13	26	2	uliveto	1,203
Caprarica di Lecce (LE)	13	45	2	seminativo	0,3934
Caprarica di Lecce (LE)	13	49	2	uliveto	0,4
Caprarica di Lecce (LE)	13	49	2	pascolo	0,0258

COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	LOTTO	DESTINAZIONE D'USO	SUPERFICIE NETTA (HA)
Caprarica di Lecce (LE)	14	25	3	seminativo	1,8939
Caprarica di Lecce (LE)	14	25	3	uliveto	1,0813
Caprarica di Lecce (LE)	14	27	3	uliveto	0,2467
Caprarica di Lecce (LE)	14	29	3	uliveto	0,6708
Caprarica di Lecce (LE)	14	30	3	uliveto	3,3041
Caprarica di Lecce (LE)	14	31	3	uliveto	0,7702
Caprarica di Lecce (LE)	14	101	3	uliveto	1,2208
Caprarica di Lecce (LE)	14	103	3	uliveto	0,0483
Caprarica di Lecce (LE)	14	104	3	uliveto	0,2
Caprarica di Lecce (LE)	14	104	3	seminativo	0,3812
Caprarica di Lecce (LE)	14	105	3	seminativo	1,1419
Caprarica di Lecce (LE)	14	108	3	seminativo	1,6228
Caprarica di Lecce (LE)	14	201	3	uliveto	0,5326
Caprarica di Lecce (LE)	14	263	3	uliveto	0,0106
Caprarica di Lecce (LE)	14	309	3	uliveto	0,9674

SIA – QUADRO DI RIFERIMENTO

Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto agrivoltaico di Potenza nominale pari a 51,97 MW e delle opere connesse ed infrastrutture necessarie alla connessione alla

PROGRAMMATICO

RTN

Caprarica di Lecce (LE)	14	305	3	uliveto	0,2469
Caprarica di Lecce (LE)	14	307	3	uliveto	0,8076
Caprarica di Lecce (LE)	14	452	3	uliveto	2,9268
Caprarica di Lecce (LE)	14	498	3	uliveto	0,1506
Caprarica di Lecce (LE)	14	501	3	uliveto	1,0158
Caprarica di Lecce (LE)	14	503	3	uliveto	0,1256

Caprarica di Lecce (LE)	14	715	3	pascolo	0,5065
Caprarica di Lecce (LE)	14	478	3	seminativo	1,0527

COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	LOTTO	DESTINAZIONE D'USO	SUPERFICIE NETTA (HA)
Caprarica di Lecce (LE)	15	54	4	uliveto	1,6786
Caprarica di Lecce (LE)	15	60	4	pascolo	0,5167
Caprarica di Lecce (LE)	15	80	4	uliveto	1,44
Caprarica di Lecce (LE)	15	80	4	pascolo	0,2654
Caprarica di Lecce (LE)	15	81	4	pascolo	0,4084
Caprarica di Lecce (LE)	15	82	4	uliveto	0,02
Caprarica di Lecce (LE)	15	82	4	seminativo	0,2976
Caprarica di Lecce (LE)	15	172	4	uliveto	1,6544
Caprarica di Lecce (LE)	15	384	4	pascolo	2,0393

COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	LOTTO	DESTINAZIONE D'USO	SUPERFICIE NETTA (HA)
Caprarica di Lecce (LE)	15	20	5	seminativo	0,0081
Caprarica di Lecce (LE)	15	20	5	uliveto	4,4633

SIA – QUADRO DI RIFERIMENTO

Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto agrivoltaico di Potenza nominale pari a 51,97 MW e delle opere connesse ed infrastrutture necessarie alla connessione alla

PROGRAMMATICO

					<i>RTN</i>
Caprarica di Lecce (LE)	15	422	5	uliveto	2,9291
Caprarica di Lecce (LE)	15	424	5	uliveto	0,6517
Caprarica di Lecce (LE)	15	313	5	uliveto	0,1962
Caprarica di Lecce (LE)	15	307	5	uliveto	0,8076

Si riporta l'annessione delle particelle del comune di San Donato di Lecce, al lotto 1 del layout d'impianto:

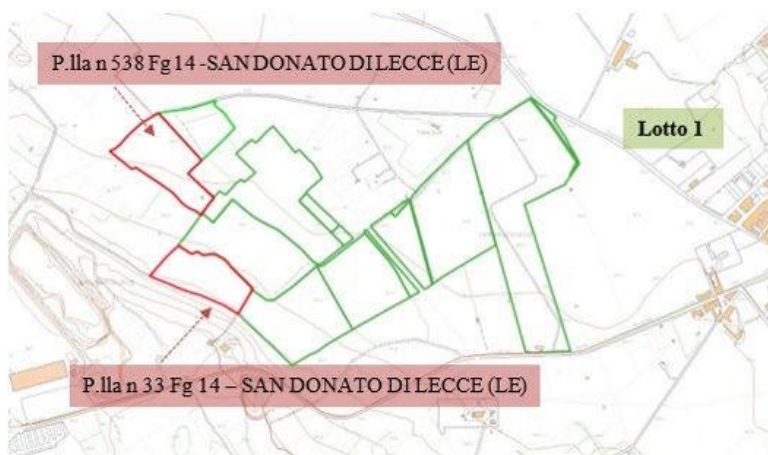


Figura 3: P.lla n.33 e p.lla n.538 Foglio 14 – Comune di San Donato di Lecce (LE)

Si riporta un inquadramento delle aree su CTR in scala 1:10.000 del layout di progetto:

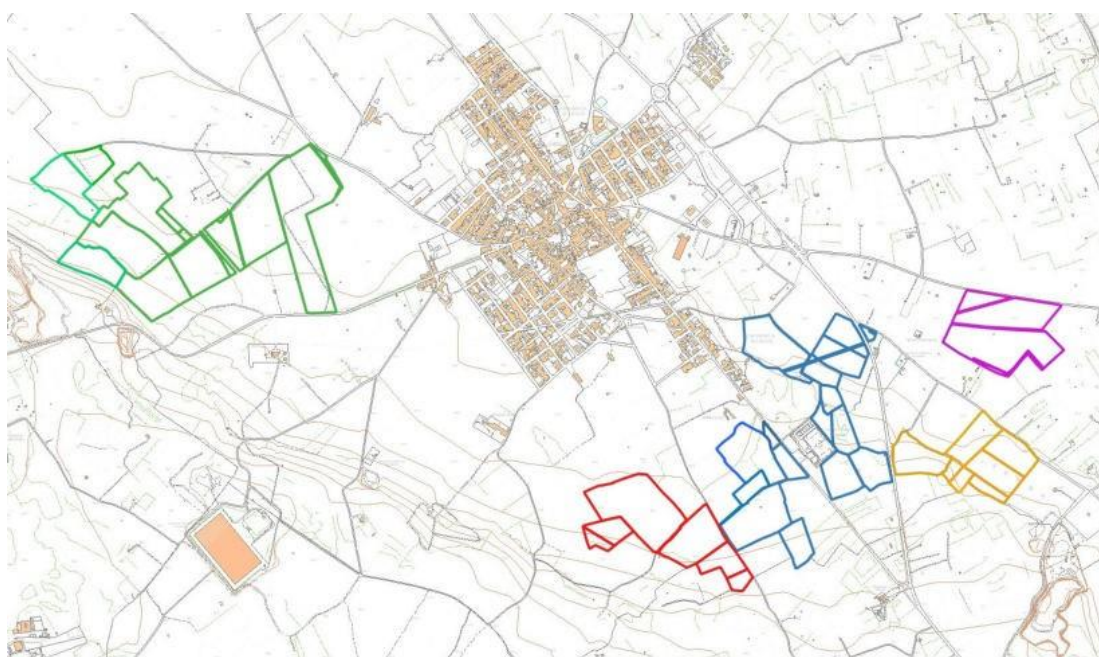


Figura 4: Inquadramento layout di progetto su CTR – Annessione delle p.lle del Comune di an Donato di Lecce (LE)

Per quanto riguarda il sistema di infrastrutture a servizio delle aree d'impianto, si può dire che l'accesso ai lotti, sarà garantito da un complesso e ben articolato sistema di viabilità:

L'accessibilità al territorio comunale di Caprarica è garantita a Nord dalla S. P. n° 27, a Est dalle strade provinciali n° 140 e 144, da Sud dalla S.P. n° 28, e da Ovest dalla S.P. n° 140. Le strade provinciali poste ad Ovest, Nord e Sud, sono collegate alla S.S. n° 16 un'arteria viaria principale di importanza fondamentale che collega la città di Lecce con i Comuni dell'entroterra salentino e del litorale leccese.

Più nello specifico, al lotto 1, suddiviso in sottocampi, si potrà accedere da differenti accessi.

I punti di accesso sono costituiti da cancelli carrabili in acciaio S235 JR secondo UNI EN 10025. Il primo accesso sarà garantito percorrendo la S.P. 140 Vernole – Galugnano in adiacenza, lato sud, con la p.lla n.15 del Foglio 6; gli altri accessi, saranno garantiti dalle strade interpoderali (a nord delle particelle del lotto 1) che si immettono sulla strada comunale di Caprarica, Via S. Cesario che diventa S.P. 285 (in direzione Nord).

Per una maggiore trattazione rispetto ai punti di accesso ai lotti, si rimanda alla Relazione Paesaggistica.

L'opera di che trattasi verrà realizzata in zona agricola E1 ed E2 del PUG di Caprarica secondo quanto dichiarato nel Certificato di Destinazione Urbanistica, Art.n.30 – Comma 3 del D.P.R. n.380 del 06.06.2021.

Il campo fotovoltaico sarà esposto alla radiazione solare in modo da massimizzare l'energia annua producibile, nei limiti degli eventuali vincoli architettonici della struttura che ospita il campo stesso. Esso sarà a strutture tracker ad asse verticale con esposizione est-ovest. Tale installazione è la più idonea al fine di massimizzare l'energia producibile. È stato scelto un fattore di riduzione delle ombre garantendo così che le perdite di energia derivanti da fenomeni di ombreggiamento non siano superiori al 7% su base annua.

La potenza del generatore fotovoltaico è stata determinata tenendo conto delle perdite di conversione del generatore stesso, oltre che alla necessità di ottemperare ai requisiti dell'allegato A68 al codice di rete Terna "CENTRALI FOTOVOLTAICHE Condizioni generali di connessione alle reti AT – Sistemi di protezione regolazione e controllo", per il quale dovrà essere garantita una regolazione della potenza reattiva fino al 35% della potenza nominale disponibile.

L'impianto fotovoltaico in progetto prevede l'installazione a terra, su un lotto attualmente a destinazione agricola e condotto a seminativo semplice, di 77.568 pannelli fotovoltaici (moduli) in silicio mono-cristallino della potenza unitaria di 670 Wp tramite apposite strutture ad inseguimento (tracker), ancorate al terreno mediante pali infissi. I pannelli fotovoltaici saranno montati su strutture orientate nella direttrice Est - Ovest. I tracker saranno monoassiali e basculanti ed ognuno sarà predisposto per contenere n. 60 moduli ovvero n. 2 stringhe da 30 moduli cadauno. Il controllo di posizione e la movimentazione dei tracker sarà indipendente per ciascuno e sarà riportata su apposito sistema di controllo centralizzato. I moduli fotovoltaici bifacciali scelti dai Produttori, sono ad altissima efficienza, di marca CanadianSolar, mod BiHiKu7 con potenza 670 W, costituiti da 132 celle, M bus bar, celle monocristalline PERC di ultima generazione, tensione di esercizio fino a 1500V.

L'estensione dell'area è complessivamente di 81,52 ha, la superficie occupata dai tracker ammonta a circa 26,78 ha, quella per viabilità interna ed infrastrutture è pari a 6,88 ha ed infine quella destinata ad attività agricola e mitigazione è pari a 47,86 ha. Non sono previste fondazioni in calcestruzzo o di tipo invasivo. Le predette strutture, saranno in grado di supportare i carichi trasmessi dai pannelli e le sollecitazioni derivanti da agenti atmosferici quali vento e neve. Come suddetto, il progetto prevede la realizzazione di 6 lotti d'impianto (lotto 1, lotto 2, lotto 3-A, lotto 3-B, lotto 4 e lotto 5).

Relativamente alle 17 cabine di trasformazione, queste ultime saranno così suddivise:

SIA – QUADRO DI RIFERIMENTO

PROGRAMMATICO

- Lotto 1: N°6 - tale cabina fungerà anche da “raccolta” dagli altri lotti e dalla stessa, partirà la linea che collegherà l'intero impianto con la SE di RTN di Galatina (Le).
- Lotto 2: N°2 cabine
- Lotto 3A: N°3 cabine
- Lotto 3B: N°2 cabine
- Lotto 4: N°2 cabine
- Lotto 5: N°2 cabine

Per una maggiore trattazione, si rimanda alla Relazione Paesaggistica.

Il percorso di connessione interesserà la viabilità pubblica esistente ed avrà una lunghezza complessiva di circa km 22.

Inoltre, come suddetto, al fine di ottimizzare le operazioni di valorizzazione ambientale ed agricola dell'area a completamento di un indirizzo programmatico gestionale che mira alla conservazione e protezione dell'ambiente nonché all'implementazione delle caratterizzazioni legate alla biodiversità, si intende praticare all'interno dell'area dell'impianto, anche un progetto di apicoltura con Api Mellifere (ape comune) e relativo biomonitoraggio ambientale.

Si è ritenuto opportuno l'introduzione di un progetto di apicoltura nelle aree di intervento, non solo per sfruttare al meglio lo spazio a disposizione con una altra attività produttiva (produzione di miele), ma anche per il ruolo svolto dalle api nell'ecosistema. Le Api Mellifere (ape comune) infatti, favoriscono la biodiversità vegetale e rendono possibili modalità innovative di bio monitoraggio ambientale, sfruttando le loro caratteristiche fisiologiche e le proprietà del miele. Le api sono le sentinelle dell'ambiente, la loro presenza in svariati contesti rende possibile uno sviluppo globale armonico della qualità della vita.

Il progetto consiste nell'installazione di 42 arnie all'interno dell'area recintata utilizzata per l'installazione dei moduli fotovoltaici.

Il presente progetto si può definire, pertanto, un impianto integrato agro-fotovoltaico e biomonitoraggio ambientale in quanto si estende su una superficie territoriale di circa 82,30 ettari occupati dall'impianto fotovoltaico connesso ad un progetto di valorizzazione agricola caratterizzato dalla presenza di aree coltivabili tra le strutture di sostegno (interfile), colture arbustive autoctone nelle fasce arboree perimetrali interne, per la mitigazione visiva dell'impianto. All'interno del parco, infatti, saranno presenti aree dedicate alla coltivazione dell'ulivo intensivo, quale soluzione ecocompatibile ed economicamente sostenibile, che consente di valorizzare al massimo le potenzialità agricole del parco fotovoltaico.

Inoltre al fine di attenuare, se non del tutto eliminare, l'impatto visivo prodotto dall'impianto fotovoltaico sono previsti interventi di mitigazione visiva mediante messa a dimora lungo il perimetro dell'impianto di una schermatura arborea costituita da siepe mista di essenze autoctone quali Prugnolo - Prunus spinosa e Ligustro - Ligustrum ovalifolium (all'interno della recinzione).

4. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Il quadro di riferimento progettuale è stato redatto conformemente a quanto previsto dalla L.R. 11/2001 e s.m.i. e dal D.Lgs. 152/06 s.m.i.

Si descrive il progetto e le soluzioni adottate a seguito degli studi effettuati, nonché l'inquadramento nel territorio, inteso come sito e come area vasta interessati.

Sono descritti altresì gli elementi di progetto e le motivazioni assunte dal proponente nella definizione dello stesso, le caratteristiche tecniche alla base delle scelte progettuali, le misure, i provvedimenti e gli interventi, anche non strettamente riferibili al progetto, che il proponente ritiene opportuno adottare ai fini del migliore inserimento dell'opera nell'ambiente.

Oltre alla presente parte descrittiva, sono stati redatti gli elaborati grafici che rappresentano nel dettaglio gli elementi che costituiscono le opere a farsi.

4.1. Obiettivi perseguiti

Le "fonti rinnovabili" di energia sono così definite perché, a differenza dei combustibili fossili e nucleari destinati ad esaurirsi in un tempo definito, possono essere considerate inesauribili.

Sono fonti rinnovabili l'energia solare e quelle che da essa derivano, l'energia eolica, idraulica, delle biomasse, delle onde e delle correnti, ma anche l'energia geotermica, l'energia dissipata sulle coste dalle maree ed i rifiuti industriali e urbani.

La transizione verso basse emissioni di carbonio intende creare un settore energetico sostenibile che stimoli la crescita, l'innovazione e l'occupazione, migliorando, nel contempo, la qualità della vita, offrendo una scelta più ampia, rafforzando i diritti dei consumatori e, in ultima analisi, permettendo alle famiglie di risparmiare sulle bollette.

Un approccio razionalizzato e coordinato dell'UE garantisce un impatto per tutto il continente nella lotta contro i cambiamenti climatici. Per ridurre le emissioni di gas a effetto serra prodotte dall'Europa e soddisfare gli impegni assunti nell'ambito dell'accordo di Parigi sono essenziali iniziative volte a promuovere le energie rinnovabile migliorare l'efficienza energetica.

La direttiva originale sulle energie rinnovabili (2009/28/CE) stabilisce una politica generale per la produzione e la promozione di energia da fonti rinnovabili nell'UE. Richiede che l'UE soddisfi almeno il 20% del suo fabbisogno energetico totale con le rinnovabili entro il 2020, da realizzarsi attraverso il raggiungimento di singoli obiettivi nazionali. Tutti i paesi dell'UE devono inoltre garantire che almeno il 10% dei loro carburanti per il trasporto provenga da fonti rinnovabili entro il 2020.

Nel dicembre 2018 è entrata in vigore la direttiva riveduta sulle energie rinnovabili 2018/2001/UE, come parte del pacchetto Energia pulita per tutti gli europei, volto a mantenere l'UE un leader globale nelle energie rinnovabili e, più in generale, aiutare l'UE a soddisfare i suoi impegni di riduzione delle emissioni previsti dall'accordo di Parigi.

La nuova direttiva stabilisce un nuovo obiettivo vincolante per l'energia rinnovabile per l'UE per il 2030 di almeno il 32%, con una clausola per una possibile revisione al rialzo entro il 2023.

In base al nuovo regolamento sulla governance, che fa anche parte del pacchetto Energia pulita per tutti gli europei, i paesi dell'UE sono tenuti a redigere piani nazionali per l'energia e il clima (NECP) decennali per il 2021-2030, delineando il modo in cui faranno fronte ai nuovi obiettivi del 2030 per le energie rinnovabili e per l'efficienza energetica. Gli Stati membri dovevano presentare un progetto di NECP entro il 31 dicembre 2018 e dovrebbero essere pronti a presentare i piani definitivi alla Commissione europea entro il 31 dicembre 2019. La maggior parte degli altri nuovi elementi della nuova direttiva devono essere recepiti negli Stati membri dalla legislazione nazionale entro il 30 giugno 2021.



Finalmente, dunque, l'Unione energetica europea dispone di un quadro normativo aggiornato in grado di dare certezza degli investitori e con cui è stato introdotto un meccanismo di cooperazione tra gli Stati membri, basato sulla solidarietà, per rispondere alle potenziali crisi energetiche. Gli Stati membri hanno

investito in nuove infrastrutture intelligenti (anche transfrontaliere) e ad oggi 26 paesi UE – che rappresentano oltre il 90% del consumo di elettricità europea e più di 400 milioni di persone – hanno accoppiato i loro mercati giornalieri dell'elettricità. Oltre al nuovo quadro legislativo, la Commissione Europea ha introdotto una serie di misure di sostegno per garantire che tutte le regioni e i cittadini possano beneficiare in egual misura della transizione energetica, ovvero il passaggio dall'utilizzo di fonti energetiche non rinnovabili a fonti rinnovabili.

Gli obiettivi riportati sono obiettivi minimi e non dei target massimi da raggiungere, perché l'obiettivo principe è il 100% rinnovabile.

Obiettivi che stante il trend degli ultimi anni, ricavabile anche da pubblicazioni specialistiche del GSE, dimostrano come in realtà siamo lontani dal raggiungimento anche dei valori minimi imposti. La sola installazione a tetto non permetterebbe di raggiungere questi obiettivi, pertanto una importante % di impianti è inevitabile che debba essere prevista a terra. Il progetto fotovoltaico è stato infatti localizzato su aree prive di vincoli ed idonee all'installazione di impianti fotovoltaici a terra di grossa taglia.

4.1.1 L'energia solare in Italia

Secondo la Strategia Energetica Nazionale la fonte rinnovabile solare sarà uno dei pilastri su cui si reggerà la transizione energetica del nostro Paese, prevedendo il raggiungimento al 2030 di 70 TWh di energia elettrica da impianti fotovoltaici (+180% rispetto al 2017), ovvero il 39% dell'intera produzione lorda di energia elettrica da fonti rinnovabili (pari a 184 TWh). Questo ambizioso obiettivo, che sarà probabilmente rivisto al rialzo per effetto del nuovo target europeo del 32%, dovrebbe tradursi nella realizzazione di circa 35-40 GW di nuovi impianti e richiederà una crescita delle installazioni fotovoltaiche pari a oltre 3 GW/anno, un cambio di marcia totale rispetto ai ritmi ai quali si è assistito negli ultimi anni. In quest'ottica sarà fondamentale adottare quanto prima nuovi strumenti di policy che da un lato sostengano lo sviluppo di nuovi impianti e dall'altro mantengano in esercizio l'attuale parco impianti garantendone il mantenimento di elevati standard di performance, rivedendo l'attuale quadro normativo e regolatorio, che dovrà svilupparsi in modo tale da permettere il massimo sfruttamento del potenziale oggi disponibile.

Fra le misure più importanti, necessarie per avviare questo percorso, un ruolo rilevante lo ricopre il nuovo Decreto Ministeriale che regolerà lo sviluppo delle fonti rinnovabili (compresa quella solare) in Italia nel periodo 2018-2020 tramite meccanismi di registri e aste al ribasso (cd. DM FER 1).

L'installazione di nuovi impianti fotovoltaici dovrà riguardare non solo impianti utility scale, ma anche impianti di piccola/media dimensione presumibilmente in autoconsumo. Per tali installazioni sarà necessario monitorare lo sviluppo dei Sistemi Efficienti di Utente (SEU) e adottare una chiara regolamentazione anche per i Sistemi di Distribuzione Chiusa (SDC). In un'ottica cost reflective

l'implementazione del fotovoltaico in combinazione con lo storage permetterà anche il miglioramento dell'efficienza del sistema.

Sarà inoltre necessario implementare strumenti per valorizzare i siti attualmente in uso e promuovere gli interventi di repowering/revamping, semplificando ad esempio i relativi iter

amministrativi, proseguendo nella corretta linea individuata dal GSE con l'approvazione delle procedure per gli interventi di manutenzione e ammodernamento tecnologico degli impianti fotovoltaici in esercizio.

Infine, molto importante sarà anche il contesto di mercato. Si dovrà completare un nuovo disegno, che garantisca una maggiore integrazione delle FER nel sistema elettrico, attraverso misure come la riduzione del timing tra programmazione e immissione in rete, l'estensione delle possibilità di aggregazione tra impianti e tra settori, la partecipazione delle fonti rinnovabili ai mercati dei servizi di dispacciamento e, ultimo ma non per importanza, la promozione dei contratti a lungo termine (PPA) che potranno garantire benefici sia all'offerta sia alla domanda in termini di stabilizzazione dei flussi e riduzione del rischio di investimento.

4.1.1.1 L'energia solare in Puglia

Al 31 dicembre 2019 gli impianti fotovoltaici installati in Italia risultavano 880.090.

Distribuzione regionale del numero degli impianti a fine 2019



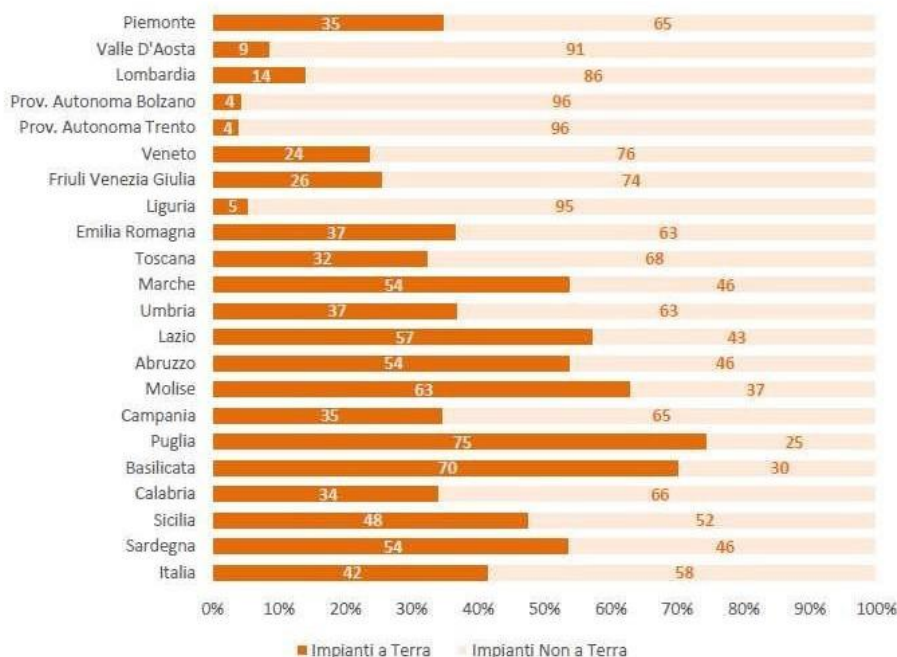
Fonte: GSE Distribuzione Regionale della potenza a fine 2019

Le installazioni realizzate nel corso del 2019 non hanno provocato variazioni significative nella distribuzione regionale degli impianti, che rimane pressoché invariata rispetto all'anno precedente. A fine anno nelle regioni del Nord sono stati installati il 55% degli impianti complessivamente in esercizio in Italia, al Centro il 17% e al Sud il restante 28%. Le regioni con il maggior numero di impianti sono Lombardia, Veneto, Emilia Romagna, Piemonte e Lazio.

Tra le regioni italiane si rileva una notevole eterogeneità in termini di numerosità e potenza installata degli impianti fotovoltaici.

I 58.190 impianti fotovoltaici installati in Italia nel corso del 2019 (circa 10.000 in più rispetto all'analogo dato rilevato nel 2018) sono così distribuiti tra le ripartizioni territoriali: Nord 58,8%, Centro 17,1%, Sud 24,1%. Le concentrazioni maggiori si rilevano in Lombardia, Veneto, Emilia Romagna e Lazio.

Distribuzione dei pannelli fotovoltaici per collocazione nelle regioni a fine 2019



I fattori che determinano l'incidenza delle installazioni di impianti fotovoltaici a terra sono molteplici; tra questi la posizione geografica, le caratteristiche morfologiche del territorio, le condizioni climatiche, la disponibilità di aree idonee. Ne segue che la distribuzione della potenza installata dei pannelli fotovoltaici per collocazione, tra le diverse regioni, risulta molto eterogenea.

Relativamente a tale tematica la Regione Puglia si è dotata di uno strumento programmatico, il Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR), adottato con Delibera di G.R. n.827 del 08-06-07, che contiene indirizzi e obiettivi strategici in campo energetico in un orizzonte temporale di dieci anni. Il PEAR concorre pertanto a costituire il quadro di riferimento per i soggetti pubblici e privati che, in tale campo, hanno assunto ed assumono iniziative nel territorio della Regione Puglia.

Con Deliberazione della Giunta Regionale 28 marzo 2012, n. 602 sono state individuate le modalità operate per l'aggiornamento del Piano Energetico Ambientale Regionale affidando le attività ad una struttura tecnica costituita dai servizi Ecologia, Assetto del Territorio, Energia, Reti ed Infrastrutture materiali per lo sviluppo e Agricoltura.

Con medesima DGR la Giunta Regionale, in qualità di autorità procedente, ha demandato all'Assessorato alla Qualità dell'Ambiente, Servizio Ecologia – Autorità Ambientale, il coordinamento dei lavori per la redazione del documento di aggiornamento del PEAR e del Rapporto Ambientale finalizzato alla Valutazione Ambientale Strategica.

La revisione del PEAR è stata disposta anche dalla Legge Regionale n. 25 del 24 settembre 2012 che ha disciplinato agli artt. 2 e 3 le modalità per l'adeguamento e l'aggiornamento del Piano e ne ha previsto l'adozione da parte della Giunta Regionale e la successiva approvazione da parte del Consiglio Regionale.

La DGR n. 1181 del 27.05.2015 ha, in ultimo, disposto l'adozione del documento di aggiornamento del Piano nonché avviato le consultazioni della procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS), ai sensi dell'art. 14 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.

La programmazione regionale in campo energetico costituisce un elemento strategico per il corretto sviluppo del territorio regionale e richiede un'attenta analisi per la valutazione degli impatti di carattere generale determinabili a seconda dei vari scenari programmatici. La presenza di un importante polo energetico basato sui combustibili tradizionali del carbone e del gasolio, lo sviluppo di iniziative finalizzate alla realizzazione di impianti turbogas, le potenzialità di sviluppo delle fonti energetiche alternative (biomasse) e rinnovabili (eolico e solare termico e fotovoltaico), le opportunità offerte dalla cogenerazione a servizio dei distretti industriali e lo sviluppo della ricerca in materia di

nuove fonti energetiche (idrogeno), fanno sì che l'attenta analisi ambientale dei diversi scenari che si possono configurare attorno al tema energetico in Puglia, non risulta ulteriormente rinviabile.

Per far fronte alla richiesta sempre crescente di energia nel rispetto dell'ambiente e nell'ottica di uno sviluppo energetico che sia coscientemente sostenibile non si può evitare di far ricorso all'energia solare. Il primo aspetto da considerare è quello della disponibilità di energia. È noto che l'entità dell'energia solare che ogni giorno arriva sulla Terra è enorme ma, quello che interessa è l'energia o la potenza specifica cioè per unità di superficie captante. Ovviamente la situazione cambia notevolmente quando la radiazione solare arriva al livello del suolo a causa dell'assorbimento atmosferico, in funzione del tipo di atmosfera attraversata e del cammino percorso a seconda della posizione del sole ma resta il fatto che senza un sistema di captazione di tale energia (quali i pannelli fotovoltaici), essa andrebbe persa.

Ricapitolando, quindi, più in generale i motivi ed i criteri che hanno dettato le scelte in fase di progetto, sia relativamente alla localizzazione dell'impianto che in merito alla scelta della tecnologia costruttiva dei moduli e delle strutture, sono i seguenti:

- rispetto delle normative di buona tecnica vigenti (Best Available Practice);
- rispetto delle normative di settore e delle normative di pianificazione territoriale paesistica;

- conseguimento della massima economia di gestione e manutenzione degli impianti progettati;
- ottimizzazione del rapporto costi/benefici ed impiego di materiali e componenti di elevata qualità, efficienza e durata, facilmente reperibili sul mercato;
- riduzione delle perdite energetiche connesse al funzionamento dell'impianto, al fine di massimizzare la quantità di energia elettrica immessa in rete.

4.2. Studio del potenziale solare

La valutazione relativa alla produzione di energia elettrica dell'impianto fotovoltaico è effettuata sulla base dei dati climatici della zona, della configurazione di impianto descritta nella relazione specialistica e delle caratteristiche tecniche dei vari componenti.

L'installazione dell'impianto fotovoltaico permette di ridurre le emissioni di anidride carbonica per la produzione di elettricità; considerando un valore caratteristico della produzione termoelettrica italiana (fonte ISPRA) pari a circa 466 grammi di CO₂ emessa per ogni kWh prodotto (tecnologia anno 2016), si può stimare il quantitativo di emissioni evitate:

Emissioni di CO₂ evitate in un anno: 84.500 tonnellate.

È noto che la generazione di energia fotovoltaica è completamente esente da emissioni e che un impianto fotovoltaico ha una vita attesa anche di 30anni.

Oltre a queste informazioni è importante conoscere anche le emissioni di CO₂ e il consumo di energia nel ciclo di vita completo, dalla produzione al riciclo, in particolare per i pannelli fotovoltaici.

La fabbricazione implica l'utilizzo di risorse energetiche ed un impatto ambientale, così come il trasporto ed il montaggio di un impianto. Va sottolineato che, grazie all'avanzamento tecnologico e con nuovi stabilimenti produttivi di capacità crescente, l'impatto ambientale si è via via ridotto nel tempo. Oggi si stima che un impianto fotovoltaico ripaghi l'energia utilizzata per produrlo in circa 1 anno, ciò significa che viene prodotta 30 volte l'energia necessaria per produrlo.

La carbon footprint è definita come il totale gas serra prodotto direttamente o indirettamente per l'intero ciclo di vita di un prodotto, si esprime di solito in tonnellate di CO₂.

L'impronta ambientale della produzione di energia fotovoltaica è notevolmente più limitata rispetto a quella delle fonti tradizionali.

Quando si parla di impronta di carbonio, dunque, le migliori soluzioni sono eolico e fotovoltaico perché, non solo non richiedono energia aggiuntiva per produrre elettricità né per il trasporto dei carburanti, ma

anche perché grazie alla rapida evoluzione tecnologica potranno essere fabbricati con processi sempre più efficienti sotto il profilo dei consumi.

Se a ciò si sommano i benefici derivanti dalla messa a dimora di specie vegetali ed aree boscate, descritte nei capitoli successivi, si ottiene un risultato sicuramente ed ampiamente positivo in termini di minori emissioni di CO₂ e gas serra nel caso di realizzazione di un impianto fotovoltaico rispetto alla alternativa generazione della medesima energia da impianti convenzionali. Il vantaggio ambientale di tale produzione pulita andrebbe a superare ampiamente la perdita di stoccaggio di carbonio organico nel suolo anche nel caso di ipotetica ed alternativa coltivazione del medesimo suolo a prato stabile.

4.2.1 Vantaggi ambientali

Gli impianti fotovoltaici riducono la domanda di energia da altre fonti tradizionali contribuendo alla riduzione dell'inquinamento atmosferico (emissioni di anidride carbonica generate altrimenti dalle centrali termoelettriche). L'emissione di anidride carbonica "evitata" ogni anno è facilmente calcolabile. È sufficiente moltiplicare il valore di energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico per il fattore del mix elettrico italiano (0,466 Kg CO₂/kWhel).

Es. $1000 \text{ kWhel} \times 0,466 \text{ Kg} = 466 \text{ Kg CO}_2$

Moltiplicando poi l'anidride carbonica "evitata" ogni anno per l'intera vita dell'impianto fotovoltaico, ovvero per 30 anni, si ottiene il vantaggio sociale complessivo.

Se la produzione di energia da fonte fotovoltaica presenta un impatto sull'ambiente molto basso e che è limitato agli aspetti di occupazione del territorio o di impatto visivo, la fase di produzione dei pannelli

fotovoltaici comporta un certo consumo energetico e l'uso di prodotti chimici. Va considerato però che la maggior parte delle aziende produttrici di componenti fotovoltaici è certificata ISO14000, quindi impegnata a recuperare e riciclare tutti i propri effluenti e residui industriali sotto un attento controllo. Nella fase di dismissione dell'impianto, i materiali di base quali l'alluminio, il silicio o il vetro, possono essere riciclati e riutilizzati sotto altre fonti. Per quanto riguarda il consumo energetico necessario alla produzione di pannelli, quello che viene chiamato energy pay-back time, ovvero il tempo richiesto dall'impianto per produrre altrettanta energia di quanta ne sia necessaria durante le fasi della loro produzione industriale, è sceso drasticamente negli ultimi anni ed è pari attualmente a circa 3 anni. Questo significa che, considerando una vita utile dei pannelli fotovoltaici di circa 30 anni, per i rimanenti 27 anni l'impianto produrrà energia pulita.

4.2.2 Vantaggi socio-economici

I vantaggi del fotovoltaico sono evidenti: i moderni impianti offrono grosse possibilità tecnologiche ed industriali per l'Italia.

I vantaggi principali di questa tecnologia sono:

- il fotovoltaico è un affare sicuro e senza rischi. Gli investimenti e le rese sono chiari e calcolabili a lungo termine;
- la facilità di installazione dei sistemi fotovoltaici e l'interdisciplinarietà delle competenze necessarie alla messa in opera di un impianto rendono questo campo di applicazione un mercato con interessanti prospettive di sviluppo. Il risultato è quello di ottenere il consolidamento del settore e la creazione di nuovi posti di lavoro;
- la tecnologia solare è molto richiesta e beneficia di un vasto consenso sociale.

Nessun'altra tecnologia dispone al momento di una tale popolarità;

- la tecnologia solare ha strutture con dimensioni ridotte che, nel caso specifico, non necessitano di opere di fondazione poiché i pannelli saranno infissi direttamente nel terreno.

Tra i vantaggi legati allo sviluppo del fotovoltaico troviamo senza dubbio grandi ricadute positive in ambito occupazionale attraverso la definizione di una strategia trasversale per innovare il settore industriale e quello edilizio nonché il tessuto delle piccole e medie imprese italiane. Guardando oltre i nostri confini è possibile trovare 240 mila occupati in Germania nelle fonti rinnovabili; la prospettiva italiana è che ci siano almeno 65 mila occupati nell'eolico (secondo le stime dell'Anev al 2020) e magari altrettanti nel solare termico, nel fotovoltaico, nelle biomasse.

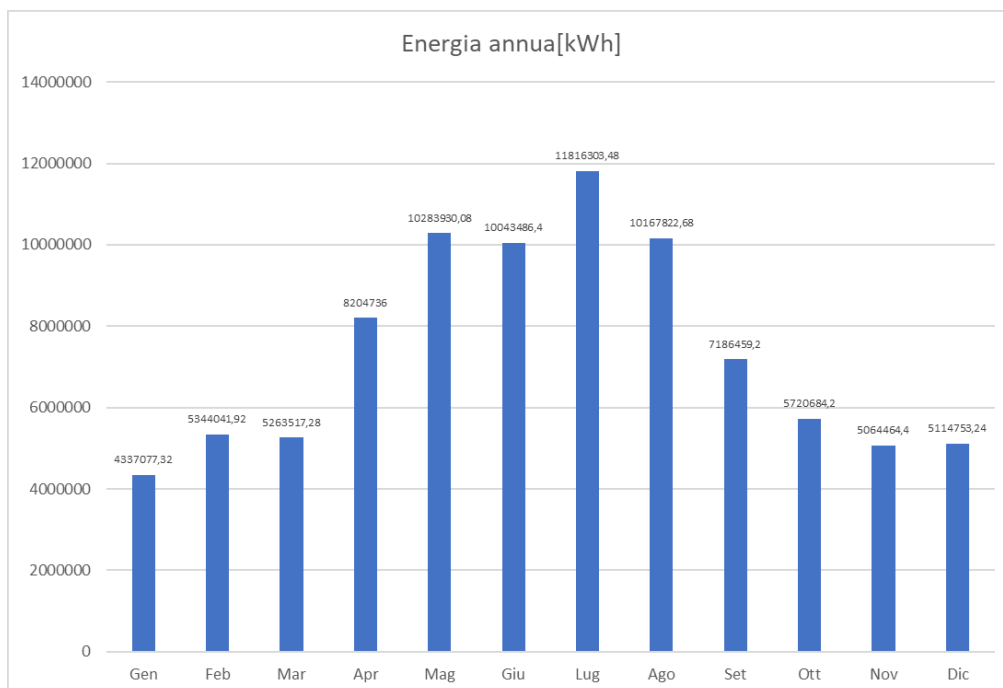
4.3 Caratteristiche tecniche del progetto

Dati generali	
Committente	CAPRARICA SPV s.r.l.
Indirizzo	Piazza Antonio Salviati n.1
Comune (Provincia)	Caprarica di Lecce (LE)
Latitudine	40° .2506 N
Longitudine	18° .2497 E
Altitudine	67 m
Irradiazione solare annua sul piano orizzontale	1 578.94 kWh/m²
Coefficiente di ombreggiamento	1.00
Dati tecnici	
Superficie totale moduli	240.953,52 m²
Numero totale moduli	77568
Numero totale inverter	269
Energia totale annua	88.547.276,2 kWh
Potenza totale	51.970,56 kW
Potenza fase L1	17.323,52 kW
Potenza fase L2	17.323,52 kW
Potenza fase L3	17.323,52 kW
Energia per kW	1 597.75 kWh/kW
Sistema di accumulo	Assente
Capacità di accumulo utile	-
Capacità di accumulo nominale	-
BOS standard	74.97 %

Energia prodotta

L'energia totale annua prodotta dall'impianto è **88.547.276,2 kWh**.

Nel grafico si riporta l'energia prodotta mensilmente:



Energia mensile prodotta dall'impianto

Generatore fotovoltaico Generatore 1

Dati generali	
Descrizione	Generatore 1
Tipo connessione	trifase
Potenza totale	51.970,56 kW
Energia totale annua	88.547.276,2 kWh
Inverter	
Marca – Modello	Huawei Technologies Co., Ltd. - SUN2000-185KTL-H1
Tipo fase	Trifase

**SIA – QUADRO DI RIFERIMENTO
PROGRAMMATICO**

Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto agrivoltaico di Potenza nominale pari a 51,97 MW e delle opere connesse ed infrastrutture necessarie alla connessione alla

RTN

Dimensionamento inverter (compreso tra 70 % e 120 %)	106.79 % (VERIFICATO)
Potenza nominale	185 000 W
Numero inverter	269
Capacità di accumulo integrata	0.00 kWh

SCHEDE TECNICHE MODULI

Modulo M.9608

DATI GENERALI

Marca	Canadian Solar Inc.
Serie	HiKu7 CS7N-640-670MS
Modello	CS7N-670MS
Tipo materiale	Si monocristallino
Prezzo	€ 0.00

CARATTERISTICHE ELETTRICHE IN CONDIZIONI STC

Potenza di picco	670.0 W
Im	17.32 A
Isc	18.55 A
Efficienza	21.60 %
Vm	38.70 V
Voc	45.80 V

ALTRE CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Coeff. Termico Voc	-0.2600 %/°C
Coeff. Termico Isc	0.050 %/°C
NOCT	41±3 °C
Vmax	1 500.00 V

CARATTERISTICHE MECCANICHE

Lunghezza	2 384 mm
Larghezza	1 303 mm
Superficie	3.106 m²
Spessore	35 mm
Peso	34.40 kg
Numero celle	132

NOTE

Note	
------	--

Gli impianti da realizzare, nel rispetto delle normative tecniche e di legge vigenti, comprendono:

- Installazione dei Tracker
- Impianto di generazione fotovoltaico
- Impianto in corrente continua
- Impianto di conversione CC/CA
- Impianto di supervisione e monitoraggio
- Impianto di sorveglianza
- Impianto di trasformazione MT/BT
- Elettrodotto MT di connessione
- Centrale elettrica MT/AT
- Elettrodotto AT di connessione alla Stazione Elettrica della RTN Stallo arrivoprodotto a 150kV nella Stazione Elettrica.

4.3.1 Elenco delle componenti

L'impianto fotovoltaico è costituito da un unico campo con 77.597 moduli fotovoltaici monocristallini bifacciali da 670 Wp.

I moduli saranno collegati tra loro in stringhe, composte da massimo 30 moduli cadauna. Le stringhe a loro volta verranno connesse ad inverters di stringa, a loro volta collegati ai 16 trasformatori (800 V/36 KV) posti nelle cabine di campo e di raccolta e consegna.

4.3.2 Moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici bifacciali scelti dal Proponente, sono ad altissima efficienza, di marca CanadianSolar, mod BiHiKu7 con potenza 670 W, costituiti da 132 celle, M bus bar, celle monocristalline PERC di ultima generazione, tensione di esercizio fino a 1500V.

(Si veda Relazione Tecnica impianto fotovoltaico).



Figura 5: Modulo fotovoltaico Canadian Solar da 670 Wp

La conversione da corrente continua a corrente alternata sarà realizzata mediante convertitori statici trifase di stringa (string inverter) di marca HUAWEI con uscita da 185 a 215 kVA in CA.

4.3.3 Inverter fotovoltaici

SUN2000-185KTL-H1
Smart String Inverter



Figura 6: Esempio inverter

L'inverter funziona automaticamente e controlla l'avvio e l'arresto dello stesso. Incorpora un avanzato sistema di tracciamento di massima potenza (MPPT) per massimizzare l'energia ottenuta dai pannelli fotovoltaici.

L'inverter è progettato in conformità con le normative europee, pertanto soddisfa tutti i requisiti CE e IEC.

Le uscite di ogni inverter saranno collegate ad un trasformatore trifase alloggiato in una cabina di campo per un totale di 9 trasformatori installati nelle 17 cabine di campo, tra loro collegate in parallelo. Oltre alle 17 cabine di campo, è prevista una ulteriore cabina elettrica da cui partirà il cavidotto di connessione a 36 KV fino alla C.P. di Galatina.

4.3.4 Strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici

I pannelli fotovoltaici saranno montati su strutture di supporto orientabili (tracker monoassiali) che verranno posizionati nella direttrice nord-sud. Si tratta di strutture caratterizzate da un inseguitore monoassiale che orienta i moduli fotovoltaici in funzione della posizione del sole, garantendo così un'alta producibilità. I tracker sono costituiti da telaio metallico, in acciaio zincato a caldo, costituito da pali infissi nel terreno. Non sono pertanto previste fondazioni in calcestruzzo o di tipo invasivo. Le predette strutture saranno in grado di supportare i carichi trasmessi dai pannelli e le sollecitazioni derivanti da agenti atmosferici quali vento e neve.

4.3.5 Trasformatori MT/BT

Il progetto prevede l'installazione di n° 17 trasformatori con uscita a tensione trifase di 36 KV, 50Hz.

A tale scopo verranno utilizzati trasformatori di distribuzione raffreddati ad aria e isolati in olio. Queste apparecchiature elevano il livello di tensione prodotto dagli inverter, portandolo da 800 V a 36.000 V, con un gruppo di connessione Dyn11.

I trasformatori avranno le seguenti caratteristiche:

Lotto N°1

Potenza lato DC = 19,33 MW

Trasformatori BT-MT (800 V / 36 KV) di potenza P=3150 KVA N°6

Lotto N°2

Potenza lato DC = 6,48 MW

Trasformatori BT-MT (800 V / 36 KV) di potenza P=3150 KVA N°2

Lotto N°3-A

Potenza lato DC = 9,15 MW

Trasformatori BT-MT (800 V / 36 KV) di potenza P=3150 KVA N°3 Trasformatore BT-MT (800 V / 36 KV) di potenza P=2500 KVA N°1

Lotto N°3-B

Potenza lato DC = 4,21 MW

Trasformatori BT-MT (800 V / 36 KV) di potenza P=2000 KVA N°2

Lotto N°4

Potenza lato DC = 5,66 MW

Trasformatori BT-MT (800 V / 36 KV) di potenza P=2500 KVA N°2

Lotto N°5

Potenza lato DC = 7,14 MW

Trasformatori BT-MT (800 V / 36 KV) di potenza P=3150 KVA N°2

Risultano, quindi, necessari i seguenti trasformatori:

Trasformatori 800/36 KV – P=3150 KVA N°12

Trasformatori 800/36 KV – P=2500 KVA N°3

Trasformatori 800/36 KV – P=2000 KVA N°2

potenza nominale 3.150 kVA, e tensione di corto circuito pari a 1.500 V per essere in linea con le disposizioni dell'art. 8.5.13 della norma CEI 0-16.



Figura 7: Esempio di trasformatore ONAN

4.3.6 Media tensione

La cabina di ricezione sarà dotata di protezione generale CEI 0-16 con relative celle di misura, ed inoltre le due protezioni di linea dell'anello interno di distribuzione.

Ciascuna cabina interna sarà dotata di quadro di media tensione in entra-esci, costituito da 3 sezionatori sotto carico.

Il proponente intende utilizzare n°17 cabine di campo prefabbricate a pannelli (dim. ml 15,00 x 5,75), con vano per ingresso linee string inverters, doppio vano per trafo e quadro blindato per uscire in A.T. (36 KV) verso la cabina di raccolta e consegna.

Nel lotto 1 è prevista la cabina di raccolta (delle cabine di campo) e consegna, dal cui vano blindato parte la linea a 36 KV costituente l'impianto di connessione di utenza verso la C.P. di Galatina.

Di seguito si riportano, in pianta, le cabine di campo e la cabina di raccolta e consegna previste da progetto:

CABINA PREFABBRICATA A PANNELLI – TIPICO DI CAMPO

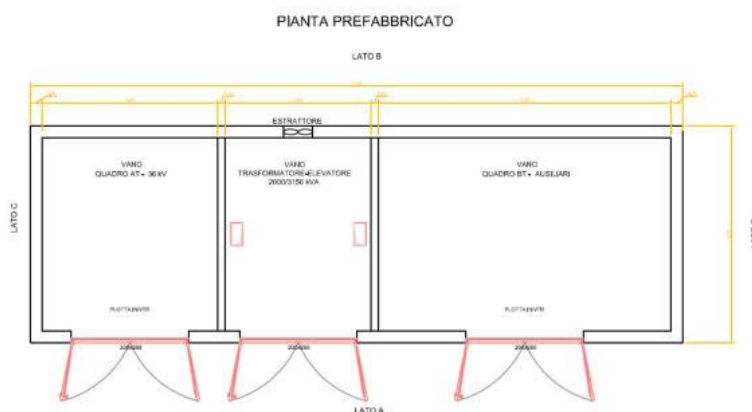


Figura 8: Cabina di campo

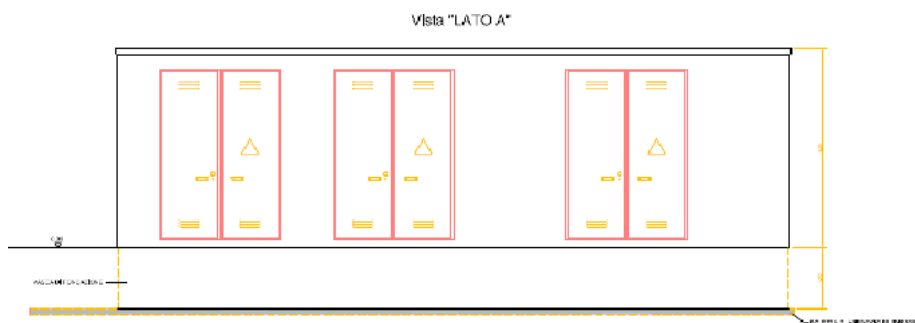


Figura 9: Cabina di campo

CABINA PREFABBRICATA A PANNELLI – TIPICO DI RACCOLTA

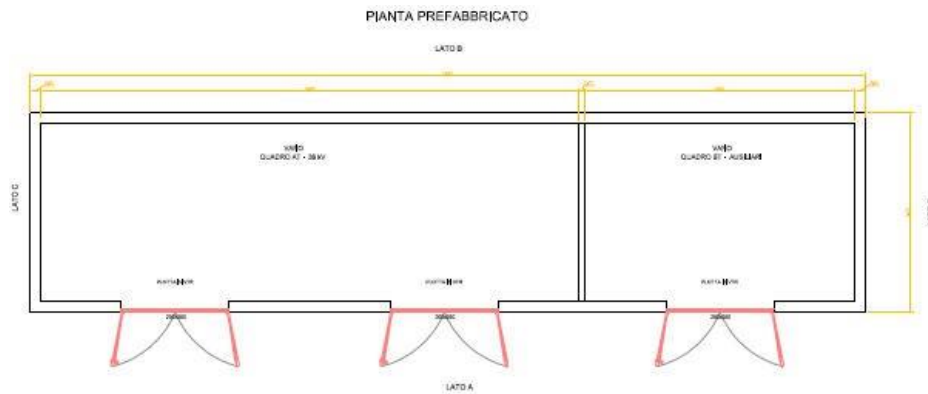


Figura 10: Cabina di raccolta

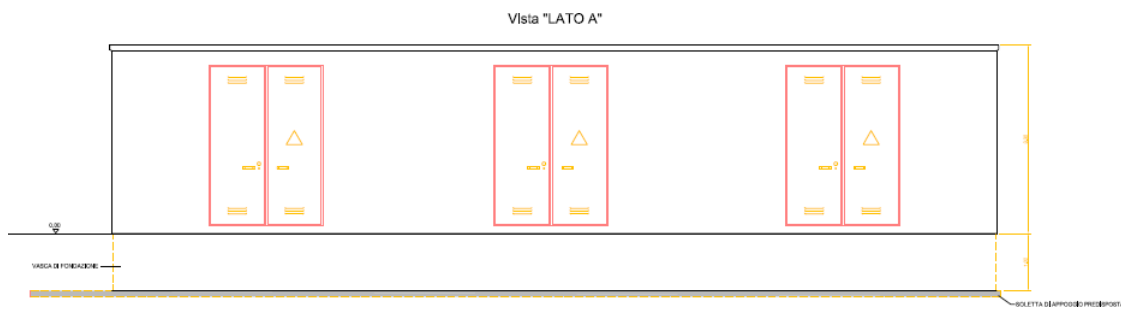


Figura 11: Cabina di raccolta

4.3.7 Cablaggio di Media tensione

La rete di media tensione all'interno del parco fotovoltaico sarà distribuita ad anello. La configurazione ad anello permette di interconnettere con due linee ciascuna cabina interna per cui in caso di guasto o interruzione su qualsiasi tratto sarà possibile isolare il tratto in guasto e mantenere in esercizio tutto il campo.

L'anello sarà esercito aperto, con due rami distinti, protetti da due interruttori con protezione 50, 51, 51N e 67, coordinate e selettive rispetto alla protezione generale CEI 0-16. Questo tipo di configurazione permetterà di individuare e localizzare in guasto, isolarlo e ripristinare la funzionalità dell'intero campo anche in condizione di primo guasto.

4.3.8 Sistema di protezione, monitoraggio, comando e controllo

L'intero parco fotovoltaico sarà controllato da: un sistema centralizzato di controllo in sala quadri e un sistema di telecontrollo da una o più postazioni remote.

I sistemi di controllo, di protezione e di misura centralizzati sono installati nell'edificio di stazione, interconnessi tra loro e con le apparecchiature installate tramite cavi a fibre ottiche e hanno la funzione di connettere l'impianto con i sistemi remoti di telecontrollo, di provvedere al controllo e all'automazione a livello di impianto di tutta la stazione, alla restituzione e alla registrazione cronologica degli eventi.

Dalla sala quadri centralizzata sarà possibile il controllo della stazione qualora venga a mancare il sistema di teletrasmissione o quando questo è messo fuori servizio per manutenzione. In sala quadri la situazione dell'impianto (posizione degli organi di manovra), le misure e le segnalazioni sono rese disponibili su un display video dal quale è possibile effettuare le manovre di esercizio.

4.3.9 Servizi ausiliari

A completamento dell'impianto di produzione saranno realizzati gli impianti ausiliari di gestione del parco FV.

Faranno parte degli impianti ausiliari:

- Impianto di illuminazione e fm di servizio dei locali tecnici;
- Impianto di videosorveglianza TVCC e antintrusione.

Gli impianti indicati saranno alimentati da apposito gruppo di misura in bassa tensione 400V, trifase con neutro, 50Hz, separato dal punto di immissione del parco fotovoltaico.

Questa configurazione permetterà di mantenere il regime di cessione totale dell'energia prodotta (al netto dell'autoconsumo dei trasformatori), pertanto non sarà necessaria una gestione dedicata per quanto riguarda le accise sull'energia consumata dai servizi ausiliari che verranno addebitati nella bolletta dedicata.

Nella cabina di ricezione sarà installato apposito quadro di distribuzione dei servizi ausiliari.

All'interno del campo FV la distribuzione dei servizi ausiliari utilizzerà tubazioni e vie cavi dedicate e distinte rispetto alla distribuzione MT e alla distribuzione in CC.

Ciascun locale tecnico (sala quadri, cabina di trasformazione, locale misure, ecc. sarà dotato di impianto di illuminazione realizzato con un apparecchio di illuminazione ordinaria, sorgente a led, comandato da interruttore locale, e un apparecchio di illuminazione di emergenza 600lm, autonomia 1h con batteria di accumulo a bordo lampada.

L'illuminazione esterna sarà realizzata con proiettori led disposti perimetralmente al campo, nelle medesime posizioni in cui verranno posizionate le telecamere per evitare effetti di abbagliamento nelle riprese.

4.3.10 Impianto TVCC

I punti di ripresa saranno realizzati con apparecchio montato su palo con sbraccio. Verrà previsto un collegamento POE fino all'iniettore posto all'interno del box realizzato mediante cavo UTP cat 6 adatto alla posa in esterno (guaina in PVC di tipo Rz) protetto mediante guaina flessibile e fissato al palo mediante fascette metalliche.

Gli impianti elettrici utilizzatori dei dispositivi di ripresa dovranno essere realizzati in bassa Tensione di Sicurezza (in genere $\leq 24Vcc$) ed i circuiti terminali saranno realizzati a norma CEI.

Per installazioni su palo esistente di illuminazione in Classe II si dovrà porre la massima cura nell'esecuzione dei collegamenti elettrici affinché in essi venga mantenuto il doppio isolamento dell'installazione mentre nel caso di sistema TT (palo messo a terra) si dovrà porre la massima cura nel separare i circuiti terminali della videosorveglianza. In ogni caso pertanto i circuiti terminali della videosorveglianza verranno eseguiti:

- in cavo a doppio isolamento e/o cavo in FO posato direttamente all'interno del passaggio cavi del palo;
- in cavo a isolamento semplice (cavo di rete in rame) posato entro guaina isolante all'interno del passaggio cavi del palo.

I cavi di rete ed eventualmente di alimentazione elettrica alle telecamere dovranno essere posati in cavidotti di nuova posa.

Nello stesso tubo non dovranno esserci conduttori riguardanti servizi diversi anche se alla medesima tensione di esercizio. Ogni utilizzatore deve essere provvisto di possibilità di interruzione dell'alimentazione.

Tutti i conduttori infilati entro i pali e bracci metallici, saranno ulteriormente protetti, per assicurare il doppio isolamento, da una guaina isolante di diametro adeguato con rigidità dielettrica 10 kV/mm.

Tutti i collegamenti dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte.

Informativa “minima” punto di ripresa. In ogni punto di ripresa dovranno essere installati idonei cartelli di informativa “minima”, riportanti il titolare del trattamento e la finalità perseguita.

L'impianto verrà completato con un sistema di videosorveglianza che garantirà maggior protezione da atti vandalici e danneggiamenti accidentali ai moduli fotovoltaici.

Un complesso di telecamere collocate in maniera opportuna, sarà a presidio dell'intero campo fotovoltaico.

Queste faranno convergere il flusso video su una unità di memorizzazione che garantisca la registrazione delle ultime 24 ore e contemporaneamente la supervisione da parte del titolare del controllo. Ovviamente sarà garantita la privacy con la custodia e la visione da parte solo di un responsabile incaricato alla sicurezza.

La scelta è di usare delle telecamere termiche per la protezione perimetrale, capaci di vedere indipendentemente dalle condizioni atmosferiche e dalla luminosità dell'ambiente. I vantaggi offerti dalle telecamere termiche in termini di affidabilità, le rendono difficili da paragonare con altre soluzioni perimetrali, quali barriere a microonde o infrarossi.

L'utilizzo di telecamere termiche e di PTZ a cupola (35x di zoom ottico e 12x di zoom digitale) autotracking garantisce il meglio dei prodotti su IP, sia come qualità che come innovazione. La telecamera termica rappresenta il perfetto complemento per qualsiasi sistema di sorveglianza connesso in rete che debba proteggere un'area 24 ore su 24, sette giorni su sette. La telecamera acquisisce immagini termiche, che permettono agli utenti di rilevare persone, oggetti e incidenti nella più completa oscurità e in condizioni difficili come fumo, foschia, polvere e nebbia leggera. Poiché le telecamere termiche sono immuni da problemi derivanti da luminosità e ombre, nella maggior parte delle applicazioni IV possono raggiungere una precisione maggiore di quella delle telecamere convenzionali. La telecamera termica è in grado di rivelare oggetti in movimento, suoni e tentativi di manomissione. Questi tipi di telecamere offrono la massima flessibilità grazie alla possibilità di ruotare e inclinare le telecamere rispettivamente fino a 360° e 180°, all'ampia scelta di opzioni di ingrandimento e al design meccanico avanzato progettato per consentirne il movimento continuo.

Per la gestione degli allarmi e le registrazioni è presente un NVR intelligente completo di porte di I/O capace di inviare messaggi di allarme SMS, permettere la connessione on-demand in mancanza di ADSL, e dotato di funzioni video intelligenti quali controllo area, controllo oggetto abbandonato e/o rimosso, gestione I/O concatenati, correzione prospettica, etc. È inoltre inclusa la possibilità di inserire zone di sfuocatura ai fini di privacy rimuovibili a posteriori dagli utenti abilitati.

4.3.11 Recinzione perimetrale e mitigazione visiva

Si ricorda che, i lotti sono circondati da muretti a secco; tali elementi costituiscono nel loro insieme un patrimonio inalienabile di cultura materiale e di valori testimoniali, rappresentando in forma visibile la memoria della comunità e in particolare quella delle masse contadine impegnate nei secoli passati direttamente nell'opera di messa a coltura dei nuovi territori.

Sarà garantita la conservazione dei muri a secco quali elementi di forte carattere identitario dei luoghi; per di più, in ottemperanza a quanto disciplinato al comma 5) "Parametri finalizzati all'insediamento degli impianti in aree tipizzate "E agricole"" (riportato di seguito), *le recinzioni dei lotti interessati e quelle a confine di altra proprietà, dovranno essere sistemate in modo tale da non arrecare danno al sistema geomorfologico da un punto di vista strutturale. Esse dovranno essere realizzate con muratura a secco tradizionale ed al massimo con sovrastante rete metallica per una altezza massima di mt 2,50.*

Infatti, al fine di valorizzare la struttura a secco, verrà realizzata una rete metallica sulla sommità dello stesso, per un'altezza complessiva pari ad 1,5m, opportunamente connessa alla struttura del muro a secco. Inoltre, come suddetto, saranno previsti interventi di mitigazione visiva mediante messa a dimora lungo il perimetro dell'impianto di una schermatura arborea costituita da siepe mista di essenze autoctone quali Prugnolo - Prunus spinosa e Ligustro - Ligustrum ovalifolium (all'interno della recinzione).

Il cancello d'ingresso sarà realizzato in acciaio zincato, sorretto da pilastri in scatolare metallico. Le dimensioni saranno tali da permettere un agevole ingresso dei mezzi pesanti impiegati in fase di realizzazione e manutenzione. In fase esecutiva sarà considerata la possibilità di dotare il cancello di azionamento elettrico.

Al fine di attenuare, se non del tutto eliminare, l'impatto visivo prodotto dall'impianto fotovoltaico sono previsti interventi di mitigazione visiva mediante messa a dimora lungo il perimetro dell'impianto di una schermatura arborea con funzione di mitigazione visiva dell'impianto.

All'interno delle recinzioni, nell'area interna ai sottocampi, per ridurre la visibilità dell'impianto saranno disposte siepi miste di piante autoctone, in particolare saranno piantumati arbusti di Ligustrum vulgare (ligustro comune) e Prunus spinosa (prugnolo) (cft. Catalogo della vegetazione potenziale N.T.A. del PTCP della Provincia di Lecce).



Ligustrum vulgare

Prunus spinosa

4.3.12 Manutenzione

I pannelli fotovoltaici non hanno bisogno di molta manutenzione. Può capitare che le loro superfici si sporchino o si ricoprano di polvere, generalmente basta l'acqua e il vento per ripulirli ma e buona norma eseguire ispezioni periodiche dei moduli per verificare la presenza di danni a vetro, telaio, scatola di giunzione o connessioni elettriche esterne. La manutenzione va effettuata da personale specializzato e competente che effettui i controlli periodici.

4.3.13 Lavaggio dei moduli fotovoltaici

Benché il vetro dei pannelli fotovoltaici tendenzialmente si dovrebbe sporcare poco, di fatto può succedere che i pannelli si sporchino a causa di polveri presenti nell'aria, inquinamento, terra portata da vento, pioggia, etc. Tutto questo accumulo di sporcizia influisce negativamente sulle prestazioni dei pannelli solari, diminuendone sensibilmente l'efficacia. Per ovviare a questo problema per tutta la vita utile dell'impianto sono previsti dei lavaggi periodici della superficie captante dei moduli fotovoltaici. **Per il lavaggio dei moduli non è previsto l'uso di sostanze e prodotti chimici.**

4.3.14 Controllo delle piante infestanti

La controversia principale nella realizzazione di un impianto fotovoltaico è costituita dall'impoverimento dell'area agricola ed un conseguente processo di desertificazione.

Tale ipotesi negativa, nel caso specifico è scongiurata: l'obiettivo è quello di integrare e far coesistere l'uso agricolo con la sua destinazione produttiva e la produzione di energia rinnovabile. Dato che le colture cerealicole, per ovvie ragioni economiche, necessitano di un elevato livello di meccanizzazione, e la riduzione del lavoro manuale, di seguito si espongono quali scelte nonché proposte sono state adoperate. L'indirizzo produttivo cerealicolo deve essere scartato perché la produzione di cereali implicherebbe l'adozione di macchine agricole di grandi dimensioni per la raccolta. Opzione valida per il caso in esame risulta essere la coltivazione dell'ulivo. L'olivo, tipico della zona con filiera già consolidata che garantisce un ottimo collocamento delle produzioni, appartiene al paesaggio agricolo tradizionale pugliese da tempo immemore, pertanto la sua scelta è perfettamente coerente con il contesto territoriale circostante. Le piante potranno essere utilizzate nella fascia perimetrale e all'interno delle aree disponibili come mitigazioni. Tra le singole strutture si prevedono dei corridoi della larghezza di circa 100 cm per lato non utilizzabili ai fini agrari e sui quali, all'occorrenza, si può valutare l'opportunità di effettuare interventi di diserbo meccanico, nel caso in cui si voglia tenere tali "corridoi" liberi da infestanti.

Si rimanda, per una trattazione più dettagliata, al Piano Agronomico.

4.3.15 Viabilità interna

Per muoversi agevolmente all'interno dell'area ai fini delle manutenzioni e per raggiungere le cabine di campo verranno realizzate le strade interne strettamente necessarie a raggiungere in maniera agevole tutti i punti dell'impianto. La viabilità interna verrà realizzata solo con materiali naturali (pietrisco di cava) che consentono l'infiltrazione e il drenaggio delle acque meteoriche nel sottosuolo, pertanto non sarà ridotta la permeabilità del suolo. Per quanto concerne l'andamento plano-altimetrico dei tratti costituenti la viabilità interna, si sottolinea che quest'ultima verrà realizzata seguendo, come criterio progettuale, quello di limitare le movimentazioni di terra nel rispetto dell'ambiente circostante. Questo è possibile realizzarlo in quanto le livellette stradali seguiranno l'andamento naturale del terreno stesso

4.4 FASE DI CANTIERE

Considerata la tipologia dell'intervento da realizzare, si può affermare che le lavorazioni in fase di cantiere avverranno senza la produzione di particolari rifiuti da conferire alle pubbliche discariche.

Questo è dovuto all'esiguità degli scavi necessari alla realizzazione dei cavidotti interrati ed al fatto che la viabilità interna verrà realizzata seguendo come criterio progettuale quello di limitare il più possibile le movimentazioni di terra nel rispetto dell'ambiente circostante e seguendo il più possibile l'andamento del terreno.

Tali operazioni, riguardando solo la parte più superficiale del terreno vegetale, produrranno come residuo delle lavorazioni solamente lo stesso terreno vegetale che verrà ridistribuito uniformemente all'interno delle aree di pertinenza dell'impianto.

Per quanto riguarda gli imballaggi dei moduli fotovoltaici e dei quadri elettrici questi saranno costituiti da cartone e plastica, materiali che verranno trasferiti ai circuiti classici di riciclo.

A valle di quanto esposto non si esclude il fatto che, se in fase di cantiere si dovesse produrre materiale di rifiuto, tale materiale prodotto sarà differenziato e conferito nella più vicina discarica pubblica autorizzata.

A seguito delle lavorazioni di installazione degli impianti non verranno arrecati danni permanenti alla viabilità pubblica e privata, e qualora dovessero accidentalmente verificarsi tali episodi, vi verrà tempestivamente posto rimedio in quanto sia nelle convenzioni con gli Enti, sia nei contratti con i privati sono riportati gli obblighi e le modalità per il ripristino.

4.5 FASE DI ESERCIZIO

Analizzando i componenti e la tipologia di operazioni che avvengono per la produzione di energia fotovoltaica è ben evidente che l'impianto in questione, in fase di esercizio, non produce materiali di rifiuto.

L'impianto fotovoltaico è costituito essenzialmente dai seguenti elementi:

- Apparecchiature elettriche ed elettroniche: inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici
- Cabine elettriche prefabbricate in cemento armato precompresso
- Strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici: viti di ancoraggio in acciaio, profili di alluminio, tubi in ferro
- Cavi elettrici
- Tubazioni in pvc per il passaggio dei cavi elettrici
- Pietrisco per la realizzazione della viabilità interna semplicemente posato sul terreno.

Di seguito si riporta il codice CER relativo ai materiali suddetti: Codice

CER: 16 02 14

Descrizione: apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso (inverter, quadri elettrici,
trasformatori, moduli fotovoltaici)

Codice CER: **17 01 01**

Descrizione: Cemento (derivante dalla demolizione dei fabbricati che alloggiavano le
apparecchiature elettriche)

Codice CER: **17 02**

01 Descrizione:

Legno Codice

CER: 17 02 03

Descrizione: Plastica (derivante dalla demolizione delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici)

Codice CER: **17 04 05**

Descrizione: Ferro, Acciaio (derivante dalla demolizione delle strutture di sostegno dei moduli
fotovoltaici)

Codice CER: **17 04**

11 Descrizione:

Cavi Codice CER:

17 05 08

Pietrisco (derivante dalla rimozione della ghiaia gettata per realizzare la viabilità).

4.6 FASE DI DISMISSIONE - RICICLO COMPONENTI E RIFIUTI

L'impianto fotovoltaico è costituito da una serie di manufatti necessari all'espletamento di tutte le attività ad esso connesse.

Si prevede una vita utile dell'impianto non inferiore ai 25 anni.

A fine vita dell'impianto è previsto l'intervento sulle opere non più funzionali attraverso uno dei modi seguenti:

- totale o parziale sostituzione dei componenti elettrici principali (moduli, inverter, trasformatori, cabine, ecc.), oppure:
- smantellamento integrale del campo e riutilizzazione del terreno per altri scopi.

In caso di smantellamento dell'impianto, i materiali tecnologici elettrici ed elettronici verranno smaltiti secondo la direttiva 2012/19/UE - WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment) – direttiva RAEE – recepita in Italia con il D. Lgs n. 49 del 14.03.2014.

Le fasi principali del piano di dismissione sono riassumibili in:

- Sezionamento impianto lato DC e lato CA (Dispositivo di generatore), sezionamento in BT, MT e AT (locale cabina di trasformazione)
- Scollegamento serie moduli fotovoltaici mediante connettori tipo multicontact
- Scollegamento cavi lato c.c. e lato c.a.
- Smontaggio moduli fotovoltaici dalla struttura di sostegno
- Impacchettamento moduli mediante contenitori di sostegno
- Smontaggio sistema di illuminazione
- Smontaggio sistema di videosorveglianza
- Rimozione cavi elettrici e canalette
- Rimozione pozzetti di ispezione
- Rimozione parti elettriche dai prefabbricati per alloggiamento inverter
- Smontaggio struttura metallica
- Rimozione del fissaggio al suolo
- Rimozione parti elettriche dalle cabine di trasformazione
- Rimozione manufatti prefabbricati
- Rimozione recinzione
- Rimozione ghiaia dalle strade

Il prodotto più tecnologicamente sviluppato e maggiormente presente in peso nel campo è il modulo fotovoltaico: è stata istituita, già da parecchio tempo, un'associazione/progetto di produttori di celle e moduli fotovoltaici, chiamata PV-Cycle, in continuo sviluppo e ammodernamento. Fondata nel 2012 come controllata

dell'Associazione PV CYCLE – il primo programma mondiale per il riciclo e il ritiro collettivi dei moduli FV – PV CYCLE è oggi attiva in Italia con il suo sistema collettivo Consorzio PV CYCLE Italia e la società di gestione dei rifiuti PV CYCLE Italia Service s.r.l. che si occupa oltre allo smaltimento dei pannelli fotovoltaici, anche di inverter, batterie, ecc. Allo stato attuale la gestione dei rifiuti FV Professionali è finanziata dai “Produttori” – come definito nell’art. 4, comma 1, lettera g) del D.Lgs. 49/2014 – se il modulo FV da smaltire è classificato come nuovo, ovvero è stato immesso nel mercato dopo l’entrata in vigore della Normativa nazionale RAEE (12 aprile 2014).

Per le ragioni esposte lo smaltimento/riciclaggio dei moduli non rappresenterà un futuro problema.

Prodotti quali gli inverter, il trasformatore BT/MT, ecc., verranno ritirati e smaltiti a cura del produttore.

Essendo prevista la completa sfilabilità dei cavi, a fine vita ne verrà recuperato il rame e smaltiti i rivestimenti in mescole di gomme e plastiche.

Le opere metalliche quali i pali di sostegno delle strutture, la recinzione, i pali perimetrali e le strutture in acciaio e Fe zincato verranno recuperate. Le strutture in Al saranno riciclabili al 100%.

I materiali edili (i plinti di pali perimetrali, la muratura delle cabine) in calcestruzzo, verranno frantumati e i detriti verranno e riciclati come inerti da ditte specializzate.

Per ulteriori dettagli sul piano di smaltimento dell’impianto si veda il documento allegato “Piano di dimissione e smaltimento”.

Per una maggiore trattazione, si faccia riferimento al Piano di dimissione.

5. ANALISI DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI

L’analisi delle alternative, in generale, ha lo scopo di individuare le possibili soluzioni diverse da quella di progetto e di confrontarne i potenziali impatti con quelli determinati dall’intervento proposto.

Le alternative di progetto possono essere distinte per:

- alternative strategiche;
- alternative di localizzazione;
- alternative di processo o strutturali;
- alternative di compensazione o di mitigazione degli effetti negativi;

dove:

- per alternative strategiche si intendono quelle prodotte da misure atte a prevenire la domanda, la “motivazione del fare”, o da misure diverse per realizzare lo stesso obiettivo;
- le alternative di localizzazione possono essere definite in base alla conoscenza dell’ambiente, alla individuazione di potenzialità d’uso dei suoli, ai limiti rappresentati da aree critiche e sensibili;

- le alternative di processo o strutturali passano attraverso l'esame di differenti tecnologie, processi, materie prime da utilizzare nel progetto;
- le alternative di compensazione o di mitigazione degli effetti negativi sono determinate dalla ricerca di contropartite, transazioni economiche, accordi vari per limitare gli impatti negativi.

Oltre a queste possibilità di diversa valutazione progettuale, esiste anche l'alternativa "zero" coincidente con la non realizzazione dell'opera.

Nel caso in esame tutte le possibili alternative sono state ampiamente valutate e vagliate nella fase decisionale antecedente alla progettazione oppure nel corso della stessa; tale processo ha condotto alla soluzione che ha fornito il massimo rendimento con il minore impatto ambientale.

In particolare, le alternative di localizzazione sono state affrontate nella fase iniziale di ricerca dei suoli idonei dal punto di vista vincolistico e ambientale; sono state condotte campagne di indagini e micrositing che hanno consentito di giungere ai siti di prescelti.

Le alternative strutturali sono state valutate durante la redazione del progetto, la cui individuazione della soluzione finale è scaturita da un processo iterativo finalizzato ad ottenere il massimo della integrazione dell'impianto con il patrimonio morfologico e paesaggistico esistente.

In particolare, la scelta delle strutture di sostegno si è concentrata su soluzioni prive di fondazioni in cemento armato ma semplicemente dotate di pali infissi nel terreno, certamente meno impattanti; per quanto riguarda i pannelli fotovoltaici e le opere accessorie, la scelta è stata frutto di un processo di affinamento che ha condotto alla scelta delle migliori tecnologie disponibili sul mercato, come descritto in precedenza.

Per quanto riguarda invece le alternative di compensazione e/o di mitigazione, le cui misure a volte risultano indispensabili ai fini della riduzione delle potenziali interferenze sulle componenti ambientali a valori accettabili, sono state valutate e descritte nel capitolo dell'analisi degli impatti ambientali.

Le soluzioni adottate consentiranno un perfetto inserimento dell'impianto nel contesto paesaggistico ed ambientale esistente, garantendo la schermatura completa dai punti di vista esterni.

L'opzione zero consiste fondamentalmente nel rinunciare alla realizzazione del Progetto, come si è detto. Innanzitutto si sottolinea che l'alternativa zero non si valuta nell'ottica della non realizzazione dell'intervento in maniera asettica, che avrebbe sicuramente un impatto ambientale minore in termini prettamente paesaggistici, ma nell'ottica di produzione di energia per il soddisfacimento di un determinato fabbisogno che, in alternativa, verrebbe prodotto da altre fonti, tra cui quelle fossili.

Ma anche in assenza di crescita del fabbisogno energetico, la necessità di energia da fonte rinnovabile è destinata a crescere.

La non realizzazione dell'impianto fotovoltaico in progetto costituisce rinuncia ad una opportunità di soddisfare una significativa quota di produzione di energia elettrica mediante fonte rinnovabili, in un territorio in cui la risorsa "sole" risulta più che mai sufficiente a rendere produttivo l'impianto.

Quanto detto risulta quanto mai vantaggioso dal momento in cui puntare sull'energia pulita non è più una questione puramente ambientale. I costi di produzione elettrica da fonti rinnovabili hanno raggiunto il punto di svolta e, in metà delle potenze del G20, riescono a tener testa, se non addirittura a esser più convenienti, di fossili e nucleare.

A ribadirlo è oggi un nuovo studio commissionato da Greenpeace alla Lappeenranta University della Finlandia. Il report compara gli attuali costi di produzione elettrica di energie verdi con carbone, gas ed "atomo" allungando le previsioni fino al 2030.

E se l'energia prodotta dalle centrali eoliche è risultata, fin dal 2015, l'opzione più conveniente in vaste parti d'Europa, Sud America, Stati Uniti, Cina e Australia, per il futuro lo studio prevede un vero e proprio boom del fotovoltaico. I dati pubblicati solo poco tempo fa da BNEF (Bloomberg New Energy Finance) mostrano come le tecnologie verdi abbiano tagliato drasticamente i costi. Lo scorso anno, il costo medio dell'elettricità prodotta attraverso il sole è calato a livello globale del 17%.

Il trend di riduzione dell'LCOE (levelized cost of energy) è visibile su scala mondiale ed è in netto contrasto con quello delle fonti fossili. Mentre, ad esempio, il costo energetico medio dell'energia dal carbone è stato per oltre un decennio intorno ai cento dollari a MWh, quello del solare si è letteralmente dimezzato nell'arco di cinque anni. E anche se oggi l'LCOE del carbone è molto sotto i 100 dollari sopracitati, se si parla di impianti IGCC (ciclo combinato di gassificazione integrata), ovvero il cosiddetto carbone pulito su cui tanti Paesi stanno facendo pressione, il costo schizza nuovamente oltre numeri a due zeri.

Le stime di IRENA, l'Agenzia internazionale per le energie rinnovabili, suggeriscono che l'LCOE solare scenderà ancora del 59% nel prossimo decennio.

È chiaro quindi, come un impianto fotovoltaico produca notevoli benefici ambientali rispetto ad un analogo impianto alimentato con una risorsa tradizionale, evitando sia ragguardevoli quantità di consumo di materia prima, che emissioni nocive.

Quindi "l'Alternativa Zero" risulta senza ombra di dubbio notevolmente più impattante rispetto "all'Alternativa di Progetto". Tale aspetto sarà evidenziato anche sotto forma numerica attraverso il confronto matriciale riportata nel Quadro di riferimento Ambientale.

6. CONCLUSIONI

Alla luce delle considerazioni sopra esposte in relazione alla conformità delle opere in progetto agli strumenti programmatici vigenti sul territorio interessato, possono di seguito riassumersi le seguenti valutazioni:

- La realizzazione dell'impianto non interferisce con il patrimonio storico, archeologico ed architettonico presente nell'area;
- Inoltre, come illustrato, le scelte progettuali e la realizzazione degli interventi di mitigazione e/o compensazione previsti rendono gli impatti presenti sulla fauna, flora, unità ecosistemiche e paesaggio, di entità pienamente compatibile con l'insieme delle componenti ambientali;
- L'intervento risulta conforme agli strumenti di pianificazione e programmazione vigenti ed i principali effetti sono compatibili con le esigenze di tutela igienico-sanitaria e di salvaguardia dell'ambiente.
- L'intervento è localizzato in un'area agricola, in conformità al D.Lgs. n. 387/2003;
- L'intervento è localizzato in un'area già ben infrastrutturata dal punto di vista della Rete Elettrica Nazionale che, pertanto, dispone di ampia riserva di potenza disponibile per l'immissione in rete dell'energia prodotta da fonte rinnovabile;

Il progetto consiste in un intervento integrato di agricoltura biologica, con aree dedicate all'apicoltura e a diversi tipi di colture.

Pertanto, sulla base delle valutazioni effettuate, si può concludere che l'intervento, nella sua globalità, risulta compatibile con gli strumenti di pianificazione e programmazione ed è coerente con i vincoli territoriali esistenti.