



HEPV19 S.R.L.
via Alto Adige, 160/A - 38121 Trento (TN)
hepv19srl@legalmail.it

MANAGEMENT:

EHM.Solar

EHMSOLAR S.R.L.
Via della Rena, 20 39100 Bolzano - Italy
tel. +39 0461 1732700
fax. +39 0461 1732799
info@ehm.solar

c.fiscale, p.iva e R.I. 03033000211

NOME COMMESSA:

CONSTRUZIONE ED ESERCIZIO NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVENTE POTENZA NOMINALE PARI A 9.400 kW E POTENZA MODULI PARI A 11.466,65 kWp, CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA, SITO NEL COMUNE DI GUAGNANO (LE) - IMPIANTO SV03

STATO DI AVANZAMENTO COMMESSA:

PROGETTO DEFINITIVO PER AUTORIZZAZIONE UNICA

CODICE COMMESSA:

HE.19.0049

PROGETTAZIONE INGEGNERISTICA:

Heliopolis

Galleria Passarella, 1 20122 Milano - Italy
tel. +39 02 37905900
via Alto Adige, 160/A 38121 Trento - Italy
tel. +39 0461 1732700
fax. +39 0461 1732799

www.heliopolis.eu
info@heliopolis.eu

c.fiscale, p.iva e R.I. Milano 08345510963



AMBIENTE IDRAULICA STRUTTURE

L.L. Engineering Srl *Tecnico incaricato Ing. Giovanni Leuzzi*
Via XX Settembre n. 9 - 74123 Taranto
Via Enrico Dandolo n. 68 - 74021 Carosino
E-mail: llstudioingegneria@gmail.com - Pec:llengineering@pec.it



STUDI PEDO-AGRONOMICI

Dott. Agr. Convertini Stefano
Via G. Sampietro n. 5
72015 Fasano (BR)
P.IVA 02241970744
e-mail constef@gmail.com

STUDI ACUSTICI

Dott. Ing. Marcello LATANZA
Via Costa n. 25/b
74027 S. Giorgio Jonico (TA)
P.IVA 02848560732
e-mail marcellolatanza@gmail.com

STUDI ARCHEOLOGICI

MUSEION Soc. Coop. a R.L.
Via del Tratturello Tarantino n. 6
74123 Taranto
P. IVA 02509950735
e-mail info@museion-taranto.it

STUDI GEOLOGICI

Dott. Geol. Luigi Chiffi
Via Kennedy n. 10
73054 Presicce-Acquarica (LE)
P.IVA 03966280756
e-mail studiogeologicochiffi@gmail.com

PROGETTISTA:



COLLABORATORE: Direttore Tecnico Ing. Giovanni Leuzzi

OPERE DI RETE PER LA CONNESSIONE

SE 380/150kV CELLINO SAN MARCO
dott.ing.Luigi Barbera Opere Elettromeccaniche
dott.ing.Vito Calò Ambiente idraulica strutture
dott.geol. Franco Magno Geotecnica
dr.ssa.agr. M.Nunzella
dott. Gianfranco Dimitri archeologo
ELETTRODOTTI AT
dott.ing.Giulia Bettiol Opere Elettromeccaniche
Gruppo di Lavoro LL Ambiente Idraulica Agronomica Acustica Archeologica Geologica
CABINA PRIMARIA AT/MT E LINEA MT
per.ind.Mirko Girardi Opere Elettromeccaniche
Gruppo di Lavoro LL Ambiente Idraulica Agronomica Acustica Archeologica Geologica

CONSULENZA LEGALE

STUDIO LEGALE PATRUNO
Via Argiro, 33 Bari
t.f. +39 080 8693336



OGGETTO:

Relazione descrittiva generale

SCALA:

-:-

NOME FILE:

EKGBS62_Relazione Descrittiva

DATA:

NOVEMBRE 2022

ELABORATO:

D_GE_RE_01

N. REV.	DATA	REVISIONE
0	11/2022	Emissione

ELABORATO	VERIFICATO	VALIDATO
Dott. Ing. Giovanni Leuzzi	responsabile commessa per.ind. Mirko Girardi	direttore tecnico Dott. Ing. Alberto Albuizi



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale

SOMMARIO

1	PREMESSA	1
2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	2
3	STATO DI FATTO	10
4	ANALISI VINCOLISTICA COERENZA CON IL PIANO PAESAGGISTICO TERRITORIALE REGIONALE PPTR.....	12
5	IL PROGETTO	16
5.1	Moduli FV	17
5.2	Strutture di supporto	19
5.3	Inverter	22
5.4	L'impianto agrivoltaico	28
5.4.1	REQUISITO A: Definizione impianto "agrivoltaico".....	28
5.4.2	REQUISITO B: esercizio di un sistema agrivoltaico	29
5.4.3	REQUISITO C: l'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra	30
5.4.4	REQUISITI D ed E: i sistemi di monitoraggio.....	31
5.4.5	Rispondenza ai requisiti dell'impianto agrivoltaico	31
6	DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO	34
6.1	Sottocapi e cabine di campo	34
6.1.1	Cabine elettriche	36
6.2	Viabilità e accessi	37
6.3	Recinzione	37
6.4	Siepe perimetrale	37
6.5	Cancelli di accesso	47
7	DESCRIZIONE ELETTRODOTTO AT	49
7.1	Elettrodotto in linea Aerea 150KV	49
7.1.1	Caratteristiche tecniche dell'Elettrodotto	49
7.1.2	Caratteristiche elettriche dell'Elettrodotto.....	49
7.1.3	Conduttori e Corde di Guardia	49
7.1.4	Stato di tensione meccanica.....	50
7.1.5	Capacità Di Trasporto.....	51
7.1.6	Sostegni	51
7.1.7	Distanza tra i sostegni.....	52
7.1.8	Fondazioni	52



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

**Comune di
Guagnano**

Relazione descrittiva generale

7.1.9	Messa a Terra dei Sostegni	53
7.1.10	Isolamento	53
7.1.11	Caratteristiche geometriche	53
7.1.12	Caratteristiche elettriche	53
7.1.13	Morsetteria ed Armamenti	55
7.2	Cabina Primaria “Campi Ovest”	57
7.2.1	Opere Elettromeccaniche	57
7.2.2	TFN e Bobina di Petersen	59
7.2.3	Impianto di terra Cabina Primaria	60
7.2.4	Opere Civili	65
7.2.5	Gestione delle acque meteoriche	72
7.3	Cavidotto a 150kV “CP Lecce – CP Lecce industriale”	73
7.3.1	Ubicazione e opere attraversate	73
7.3.2	Caratteristiche Tecniche	73
7.3.3	Composizione del Cavidotto	73
7.3.4	Caratteristiche elettriche dell’Cavidotto	73
7.3.5	Conduttori di Energia	74
7.3.6	Sistema di Telecomunicazioni	74
7.3.7	Buche Giunti	75
7.3.8	Modalità di Posa e di Attraversamento	76
7.3.9	Movimenti terra	78
7.4	Sicurezza nei cantieri	78
8	MISURE DI PROTEZIONE SUL COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA	79
8.1	Dispositivo di generatore	79
8.2	Dispositivo di interfaccia	79
8.3	Dispositivo generale	79
9	PIANIFICAZIONE COLTURALE	79
9.1.1	Analisi finanziaria per ettaro e totale di un impianto fotovoltaico integrato con essenze foraggere (produzione di foraggio) e con apiario (produzione di miele)	90
10	PRODUTTIVITÀ ENERGETICA DEL CAMPO FV	91
10.1	Dati di progetto	91
10.2	Stima di produzione con PVSYST	91
10.3	Bilancio potenza/energia	99
11	FASI DI ESECUZIONE DELL’INTERVENTO	102
11.1	Elenco opere da realizzare oggetto di “Autorizzazione”	102



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

**Comune di
Guagnano**

Relazione descrittiva generale

11.2	Costruzione.....	102
11.2.1	Tempi di esecuzione dell'intervento -Cronoprogramma dei Lavori	104
11.3	DISMISSIONE IMPIANTO A FINE VITA	105
11.3.1	Tempi di dismissione -Cronoprogramma di dismissione	107
12	DISMISSIONE IMPIANTO A FINE VITA	107
13	COSTI DI COSTRUZIONE DELL' INTERVENTO	109
13.1	Costi di dismissione dell'intervento	109
14	ANALISI DELLE POSSIBILI RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE DELL'INTERVENTO A LIVELLO LOCALE (IMPIANTI DI POTENZA > 1 MWP)	110
14.1	Impatto Occupazionale	110
14.2	Sensibilizzazione della popolazione.....	110
15	MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE	111
16	ANALISI NORMATIVA SUGLI IMPATTI CUMULATIVI CON ALTRI IMPIANTI.....	112
17	CONCLUSIONI	113
18	RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI	114
18.1	Leggi e decreti	114
18.2	Eurocodici.....	114
18.3	Altri documenti.....	114
18.4	Legislazione e normativa nazionale in ambito civile e strutturale.....	115
18.5	Legislazione e normativa nazionale in ambito elettrico	115
18.6	Sicurezza elettrica.....	115
18.7	Parte fotovoltaica.....	116
18.8	Quadri elettrici.....	117
18.9	Rete elettrica del distributore e allacciamento degli impianti.....	117
18.10	Cavi, cavidotti e accessori	117
18.11	Conversione della potenza.....	118
18.12	Scariche atmosferiche e sovratensioni.....	118
18.13	Dispositivi di potenza	119
18.14	Compatibilità elettromagnetica.....	119
18.15	Energia solare	120
18.16	Sistemi di misura dell'energia elettrica	120



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale

1 PREMESSA

L'utilizzo delle energie rinnovabili rappresenta una esigenza sia per i paesi industrializzati che per quelli in via di sviluppo.

Sulla base delle esperienze e delle evoluzioni delle politiche energetiche che hanno visto un crescente integrarsi delle decisioni ambientali con quelle energetiche, l'Unione Europea ha definito una strategia di riduzione autonoma delle emissioni nette di gas effetto serra del 55% entro il 2030, formalizzata e in fase di approvazione, con specifici indirizzi relativi alle fonti rinnovabili, mentre già approvata nel 2018 la RED II, direttiva 2018/2001/EU, che prevede per l'Italia una soglia pari al 30 per cento di energia rinnovabile, per raggiungere questa soglia si renderà necessario installare circa 70GW di impianti a fonte rinnovabile.

Facendo riferimento alla scadenza del 2030 la strategia europea si esprime con tre obiettivi:

1. consumi di fonti primarie ridotti del 55% rispetto alle previsioni tendenziali, mediante aumento dell'efficienza secondo le indicazioni di una futura direttiva;
2. emissioni di gas climalteranti, ridotte del 55%, secondo impegni già presi in precedenza, protocollo di Kyoto, ETS (Emissione Trading Scheme);
3. aumento al 55% della quota di fonti rinnovabili nella copertura dei consumi finali (usi elettrici, termici e per il trasporto).

I vantaggi dei sistemi fotovoltaici sono la modularità, le esigenze di manutenzione ridotte, la semplicità d'utilizzo, e soprattutto, un impatto ambientale estremamente basso. L'energia solare è infatti pulita e rinnovabile, i vantaggi del suo sfruttamento attraverso impianti fotovoltaici sono diversi e possono riassumersi in:

- assenza di qualsiasi tipo di emissione inquinante;
- risparmio di combustibili fossili;
- affidabilità degli impianti poiché non esistono parti in movimento;
- costi di esercizio e manutenzione ridotti al minimo;
- modularità del sistema (per aumentare la potenza dell'impianto è sufficiente aumentare il numero dei moduli).

Il proponente, la società HEPV 19 s.r.l. p.iva 02550360222 con sede in Trento, date le riflessioni di cui sopra intende realizzare un'impianto agrovoltaico da realizzarsi nel comune di Guagnano (LE), della potenza stimata in immissione di 9,40 MW, su un terreno in contrada "Masseria Sciglio" distinto in catasto terreni al Fg. 37 particelle 38-40-42-134-172-174 e Fg. 38 p.la 5-6-7-8-9 di cui il proponente ha acquisito diritto di superficie con contratto preliminare registrato.

Per la connessione dell'impianto il preventivo di connessione "TICA" codice di rintracciabilità **T0737036**, rilasciato da E-distribuzione alla società proponente, prevede nell'allegato 1 la realizzazione di una nuova Cabina primaria e di una cabina di consegna collegata in antenna alla cabina primaria AT/MT in autorizzazione "CP-CAMPI OVEST"

Di seguito la soluzione tecnica con le opere MT/AT da realizzare che fanno parte dell'iter autorizzativo legato alla connessione dell'impianto agrovoltaico.



Comune di
Guagnano

Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Relazione descrittiva generale

1. Opere da realizzare

La soluzione tecnica individuata comune ad altri impianti, considerata l'entità complessiva di tutti gli impianti di generazione previsti ricadenti nella stessa area, prevede la realizzazione di una nuova cabina primaria (CP) 150/20 kV che verrà collegata in entra-esce alla linea RTN 150kV "San Donaci - Campi Salentina", previa realizzazione del potenziamento/rifacimento della linea RTN a 150 kV "Lecce Ind. - Lecce", dei raccordi della linea RTN a 150 kV "San Donaci-Campi Salentina" ad una nuova Stazione Elettrica (SE) di trasformazione a 380/150 kV della RTN da inserire in entra-esce alla linea RTN a 380 kV "Brindisi Sud-Galatina" e del potenziamento/rifacimento del tratto di linea RTN a 150 kV che va dalla nuova SE a 380/150 kV alla CP Campi Salentina.

Vi comunichiamo che i futuri raccordi alla rete RTN e lo stallo a 150kV, costituiscono impianto di rete RTN per la connessione.

La soluzione ipotizzata pertanto prevede:

2. Impianto di rete per la connessione

Opere di Terna:

- Nuova SE a 380/150 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN a 380 kV "Brindisi Sud-Galatina" e relativi raccordi;
- Nuovi raccordi a 150kV alla RTN della nuova SE a 380/150 kV alla linea 150kV della RTN "San Donaci - Campi Salentina";
- Nuovi raccordi a 150kV alla RTN della nuova CP CAMPI OVEST alla linea 150kV della RTN "San Donaci - Campi Salentina";
- Interventi per il potenziamento/rifacimento delle linee RTN a 150 kV.

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il sito è caratterizzato secondo il Piano regolatore del comune di Guagnano (LE) come "Zona Agricola" "CDU" (vedi stralcio Figura 4) rilasciato dal competente ufficio urbanistica del comune di GUAGNANO il, 07/11/2019 ha un'estensione di circa 18,67 Ha, è ubicato secondo il N.C.E.U. al Fg. 37particelle 38-40-42-134-172-174 e fg -38 p.lla 5-6-7-8-9 del comune di Guagnano, di seguito si riportano le coordinate geografiche e l'ubicazione:

- Latitudine: 40°24'45.75"N
- Longitudine: 17°59'36.05"E
- Altitudine: 30 m

Per quanto riguarda la cabina primaria "CP-CAMPI OVEST" di nuova realizzazione, questa è limitrofa all'impianto agrivoltaico in progetto SV03 ed è distante circa 50m dallo stesso impianto anche se catastalmente ricade in area amministrativa del comune di Campi Salentina.

Una delle caratteristiche principali dell'area d'intervento è la vicinanza alla Masseria Sciglio, da cui la contrada prende il nome, adiacente all'area d'installazione dell'impianto. Attualmente il sito caratterizzato per la maggior parte come seminativo è utilizzato saltuariamente per la piantagione di prodotti agricoli, di seguito si riporta la tabella catastale con la natura e la consistenza di ogni singola particella interessata dall'intervento:



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

**Comune di
Guagnano**

Relazione descrittiva generale

Catasto	Foglio	Parti cella	Natura e Classe	Consistenza			Rendita	
				Ha	Are	Ca		
IMPIANTO FOTOVOLTAICO SV03								
GUAGNANO	37	38- AA	SEMINATIVO-3		29	23	Euro:9,81	Euro:6,04
GUAGNANO	37	38- AB	ULIVETO -2		2	37	Euro:0,73	Euro:0,61
GUAGNANO	37	40	SEMINATIVO-3	0	25	53	Euro: 8,57	Euro: 5,27
GUAGNANO	37	42	SEMINATIVO-2	0	27	73	Euro: 13,61	Euro: 6,44
GUAGNANO	37	134	SEMINATIVO-3	1	46	57	Euro: 49,20	Euro: 30,28
GUAGNANO	37	172	SEMINATIVO-4	3	27	34	Euro: 67,62	Euro: 59,17
GUAGNANO	37	174	ENTE URBANO -F02		7	80		
GUAGNANO	38	5- AA	SEMINATIVO-2	1	81		Euro:88,80	Euro:42,07
GUAGNANO	38	5-AB	PASCOLO		23	33	Euro:3,01	Euro:1,33
GUAGNANO	38	6	SEMINATIVO-3	3	85	85	Euro: 129,53	Euro: 79,71
GUAGNANO	38	7	SEMINATIVO -4		88	24	Euro: 18,23	
GUAGNANO	38	8	SEMINATIVO -3	5	55	88	Euro: 186,61	Euro: 114,84
GUAGNANO	38	9	SEMINATIVO -4	0	66	79	Euro: 13,80	Euro: 12,07
TOTALE				18	67	66		
CP CAPI SALENTINA OVEST								
CAMPI SALENTINA	23	2- AA	SEMINATIVO-03	2	8	75	Euro:70,08	Euro:43,12
CAMPI SALENTINA	23	2-AB	ULIVETO-03	2	75	38	Euro:56,89	Euro:49,78
CAMPI SALENTINA	23	2-AC	VIGNETO -03		1	50	Euro:0,89	Euro:0,93
CAMPI SALENTINA	23	2- AD	PASCOLO		6	27	Euro:0,81	Euro:0,32
CAMPI SALENTINA	23	3	SEMINATIVO-3	1	5	60	Euro: 35,45	Euro: 21,82
CAMPI SALENTINA	23	69- AA	SEMINATIVO-03			10	Euro:3,36	Euro:2,07
CAMPI SALENTINA	23	69- AB	INCOLT STER		17	80		
CAMPI SALENTINA	23	70- AA	SEMINATIVO-03		10		Euro:3,36	Euro:2,07
CAMPI SALENTINA	23	70- AB	INCOLT STER		14	92		
CAMPI SALENTINA	23	86- AA	SEMINATIVO-03		2	3	Euro:0,68	Euro:0,42
CAMPI SALENTINA	23	86- AB	INCOLT STER		10	27		
TOTALE				6	52	62		



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale

Lo scrivente mette in evidenza come le particella 38-AB pur essendo attualmente caratterizzata come natura ad uliveto, non presentano nessuna pianta di ulivo all'interno delle stesse.

Il proponente, prima della progettazione dell'impianto, ha rilevato il sito oggetto d'intervento e tutte le piante all'interno dello stesso come riportato negli elaborati di rilievo.

Per chiarire questo aspetto si riporta nel seguito lo stralcio della carta dell'uso del suolo in cui vengono rappresentate con colorazioni differenti le varie colture presenti.

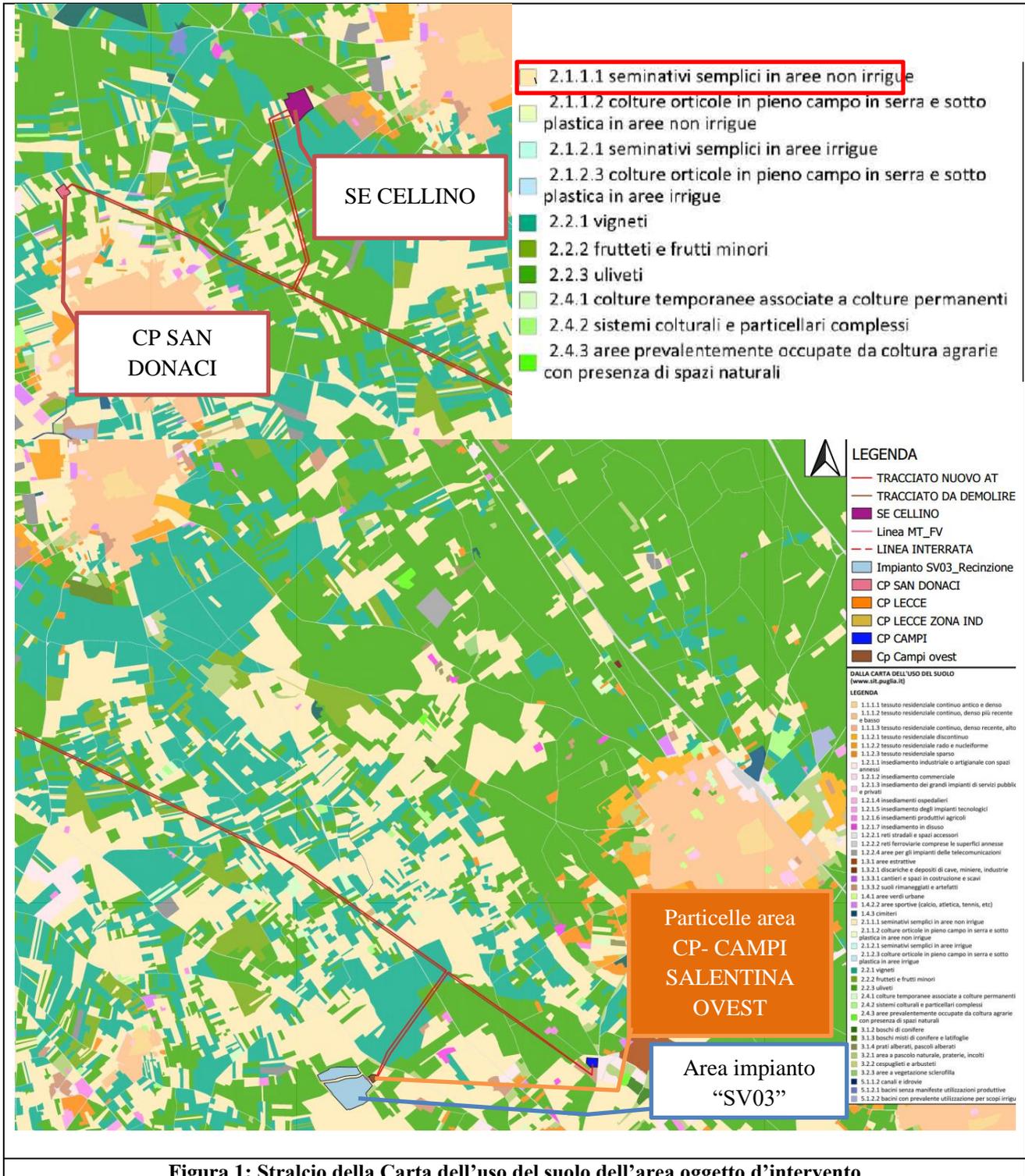


Figura 1: Stralcio della Carta dell'uso del suolo dell'area oggetto d'intervento



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale



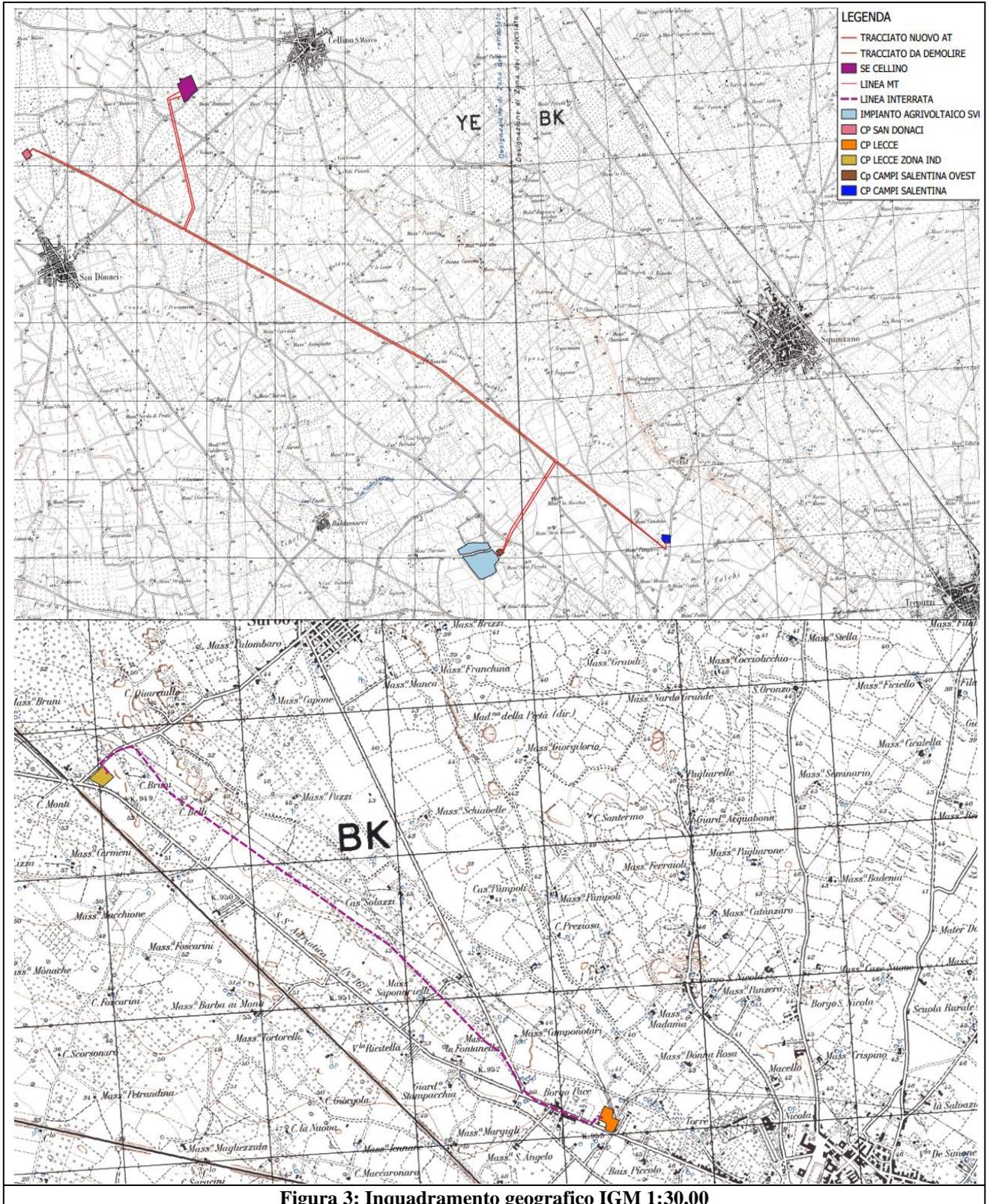
Figura 2: Inquadramento Catastale:fg.37-38 del comune di Guagnano dell'area d'intervento dell'impianto SV 03 (in rosso) e del fg. 23 del comune di Campi Salentina area per la nuova "CP CAMPI OVEST" (in blu)



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale





Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale



STRALCIO P.U.G. COMUNE DI CAMPI SALENTINA (LE) - SCALA 1:5.000

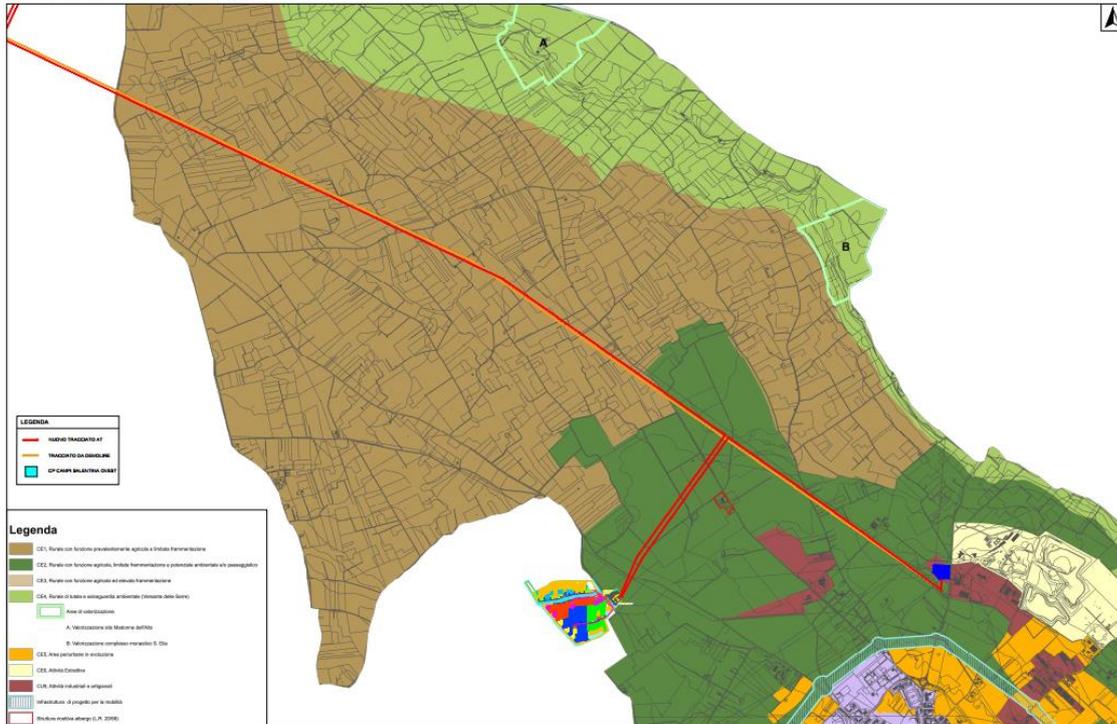


Figura 4: Inquadramento PRG del comune di Guagnano e del PUG del comune di Campi Salentina dell'area oggetto d'intervento



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale

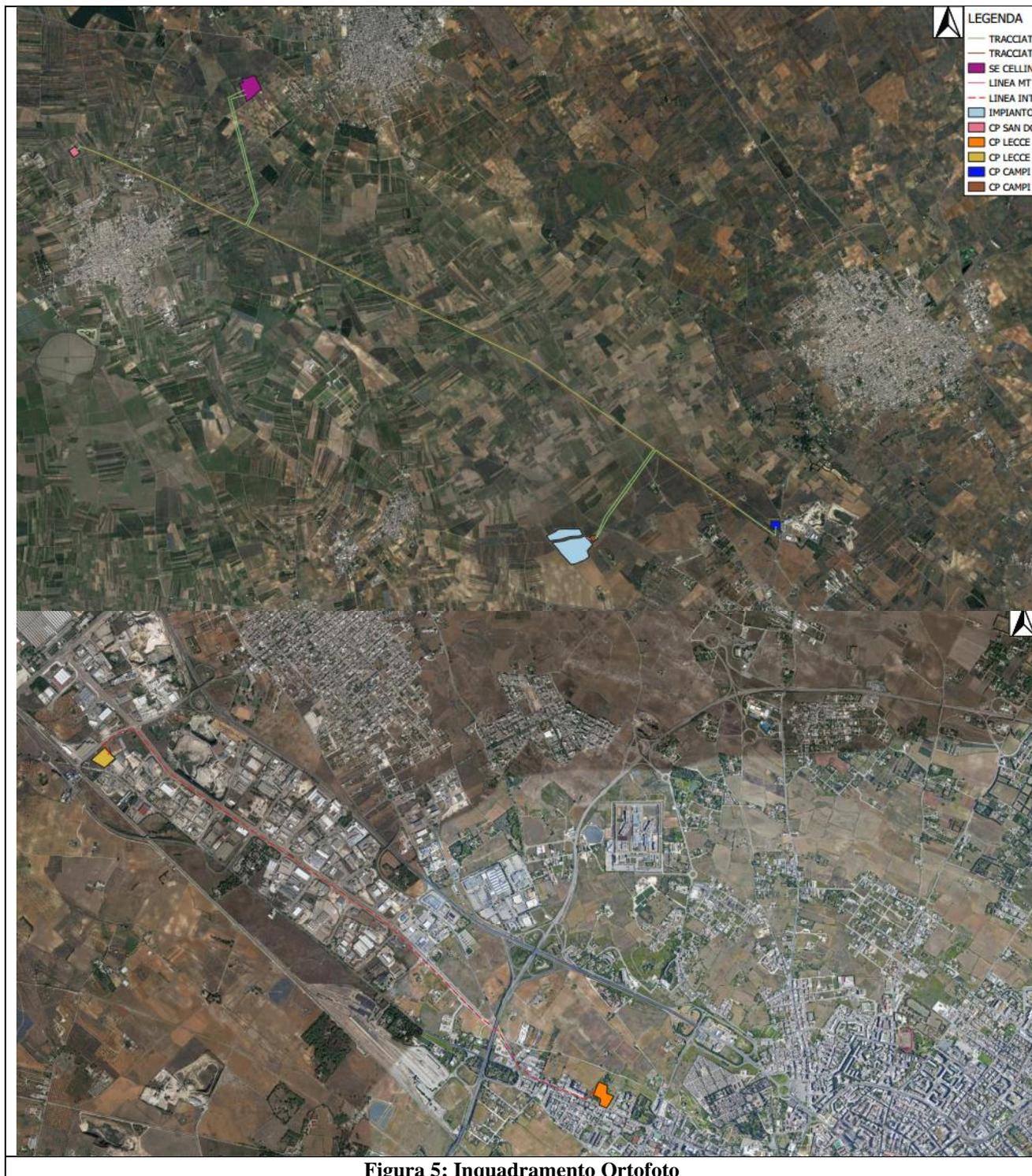


Figura 5: Inquadramento Ortofoto

Di seguito elenchiamo le opere di rete necessarie per il collegamento dell'impianto agrivoltaico così come rappresentate nelle cartografie allegate. Di seguito si riporta la soluzione tecnica riportata nella Tica opere di connessione:

L'impianto sarà allacciato alla Rete di Distribuzione di E-DISTRIBUZIONE alla tensione di 20kV trifase a frequenza industriale di 50Hz su nuova connessione in derivazione ad antenna dalla nuova Cabina Primaria Campi Ovest. La nuova Cabina Primaria (in seguito CP CAMPI OVEST) sarà derivata dalla rete RTN a 150kV di Terna tramite nuovi raccordi alla linea 150kV della RTN "San Donaci – Campi Salentina". Gli interventi



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale

previsti dal progetto definitivo per la connessione del suddetto impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare alla rete RTN, sono i seguenti:

1. Potenziamento/rifacimento della linea a 150kV “San Donaci – Campi Salentina”;
2. Realizzazione di raccordi aerei a 150kV della linea a 150kV “San Donaci – Campi Salentina” alla nuova stazione elettrica di 380/150kV Cellino San Marco;
3. Realizzazione di raccordi aerei a 150kV della linea a 150kV “San Donaci – Campi Salentina” alla nuova CP “Campi Salentina Ovest”;
4. Potenziamento/rifacimento della linea a 150kV “CP Lecce – CP Lecce industriale

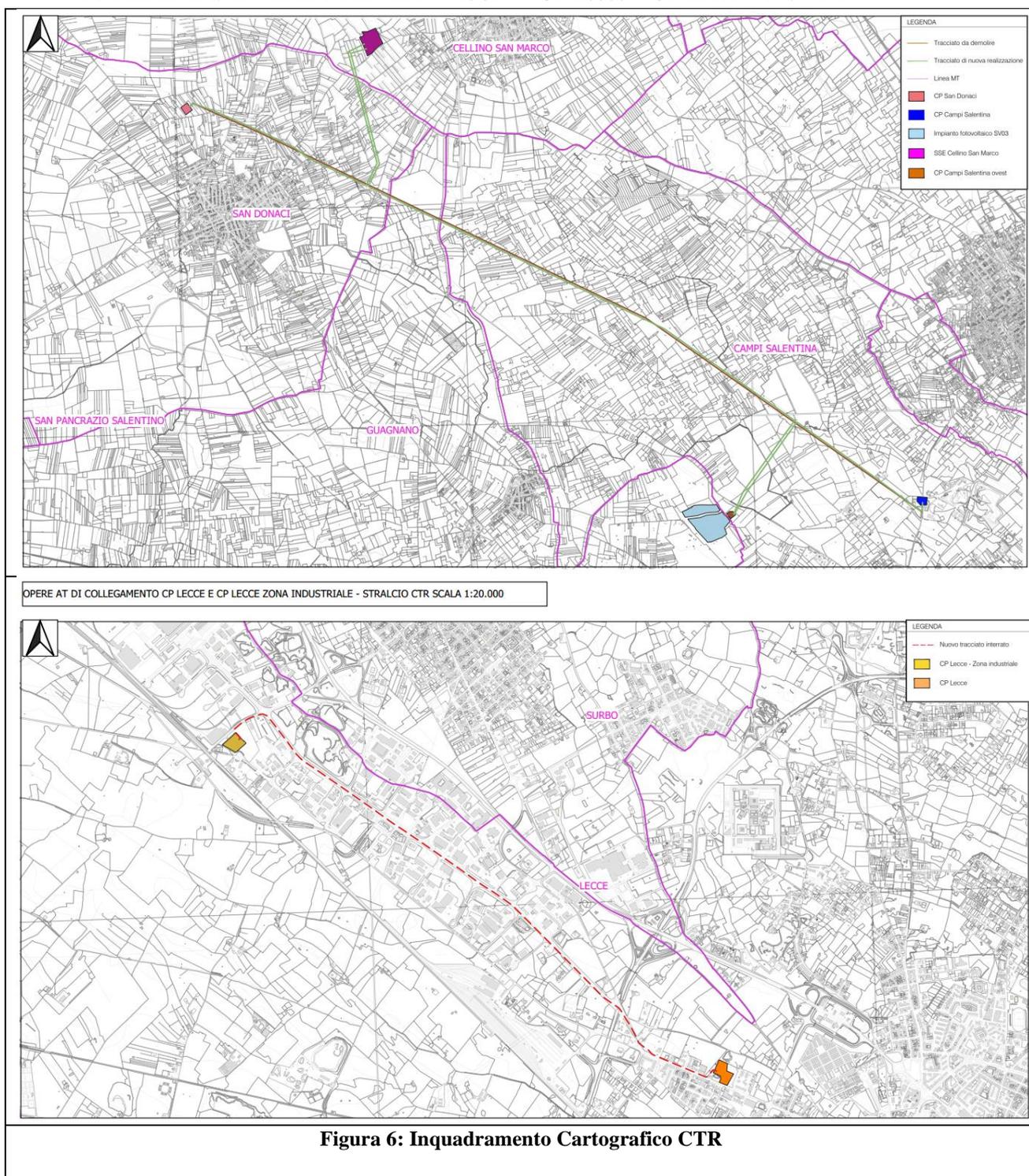


Figura 6: Inquadramento Cartografico CTR



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale

3 STATO DI FATTO

L'area d'intervento ricade nel territorio del Comune di Guagnano ad est del territorio amministrativo della cittadina, in estrema zona periferica, distante circa 3 KM del centro abitato e più vicina alla cittadina di Campi Salentina, accessibile attraverso una strada interpodereale direttamente dalla SP 102 che collega Campi Salentina (LE) con San Donaci (BR). L'area d'intervento prevalentemente pianeggiante, individuata per la realizzazione dell'impianto agrovoltaico, è facilmente accessibile da una servitù di passaggio sulla p.lla 38 strada esistente utilizzata dalla masseria in epoca antica, si può notare come il terreno su cui si è previsto l'intervento sia più vicino in linea d'aria alla cittadina di Campi Salentina ma insiste sul territorio di competenza amministrativa del comune di Guagnano.

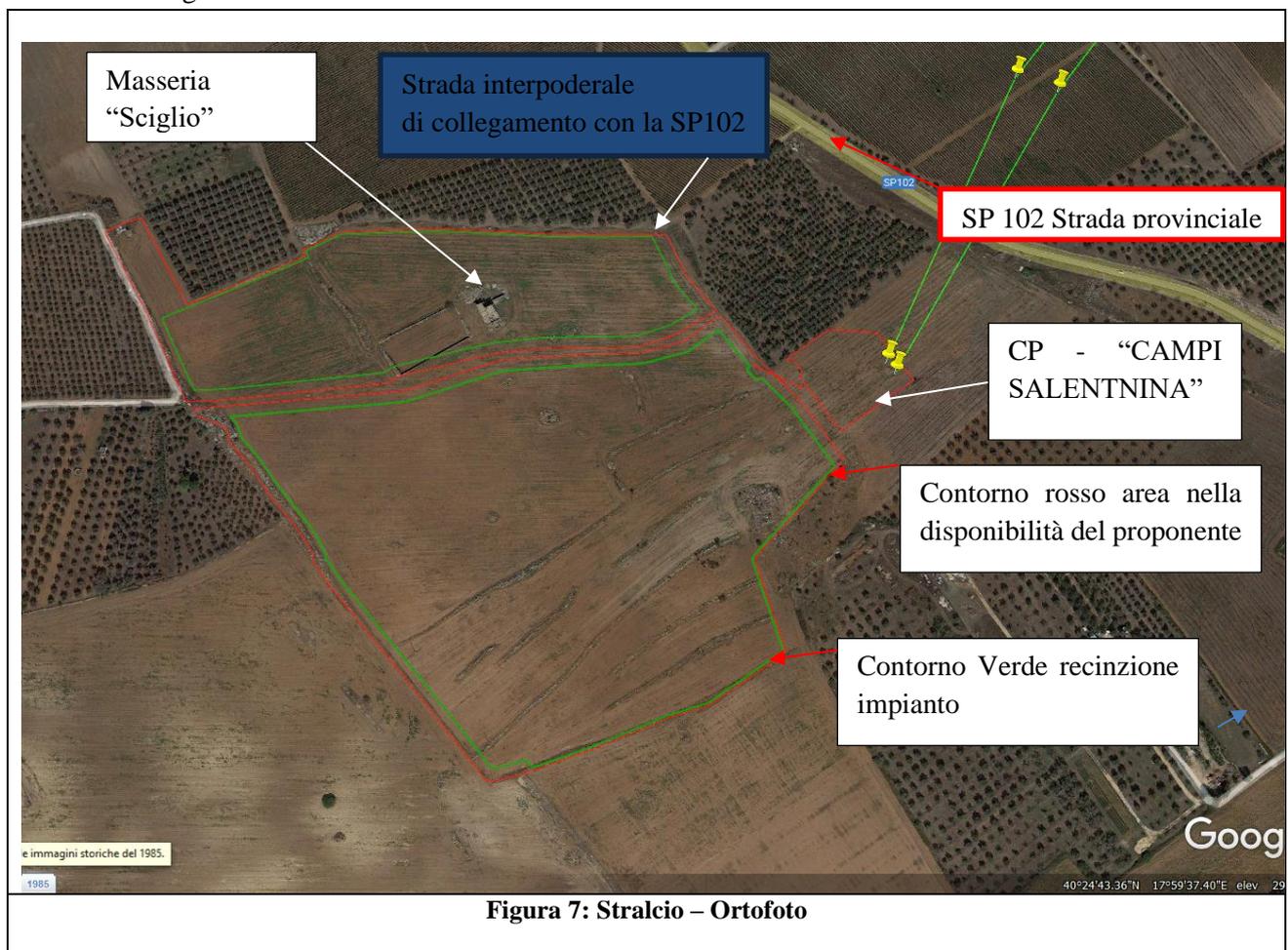


Figura 7: Stralcio – Ortofoto

E' possibile inoltre accedere direttamente al terreno dalla strada interpodereale dal lato nord-est che costeggia la strada interpodereale.

Il preventivo di connessione in essere, con codice di rintracciabilità Tica **T0737036**, prevede il collegamento dell'impianto alla rete MT di e-distribuzione, per l'immissione dell'energia prodotta, nella futura **CP Campi Salentina OVEST**

Lo scrivente mette in evidenza come durante le operazioni di rilievo si sia fatta particolare attenzione allo stato dei luoghi rilevando tutte le interferenze presenti sul sito di interesse. È stata rilevata una strada accatastata che divide in senso trasversale l'impianto e che ha condizionato il layout di progetto. Le altre aree risultano libere con la presenza solo di piccoli muretti a secco bassi circa 50 m di confine particellare che non disturbano l'installazione delle strutture fotovoltaiche in quanto rimangono al disotto delle stesse strutture



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

**Comune di
Guagnano**

Relazione descrittiva generale



Figura 8: Foto Accesso da SP102



Foto 9: Foto strada interpoderale per raggiungere il sito dalla SP102, particelle non oggetto d'intervento di mitigazione visiva dell'impianto



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale



Foto 10: Foto strada interpodereale e dell'accesso esistente direttamente dalla strada



Foto 11: Foto strada di accesso esistente alla Masseria "Sciglio"

4 ANALISI VINCOLISTICA COERENZA CON IL PIANO PAESAGGISTICO TERRITORIALE REGIONALE PPTR



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale

connessione dell'impianto agrivoltaico sono caratterizzate come bassa pericolosità idraulica, la realizzazione della nuova linea aerea di lunghezza totale di circa 10 KM non interferisce con il naturale deflusso delle acque si rimanda alla relazione **Studio di compatibilità idraulica** per un maggiore approfondimento in merito .

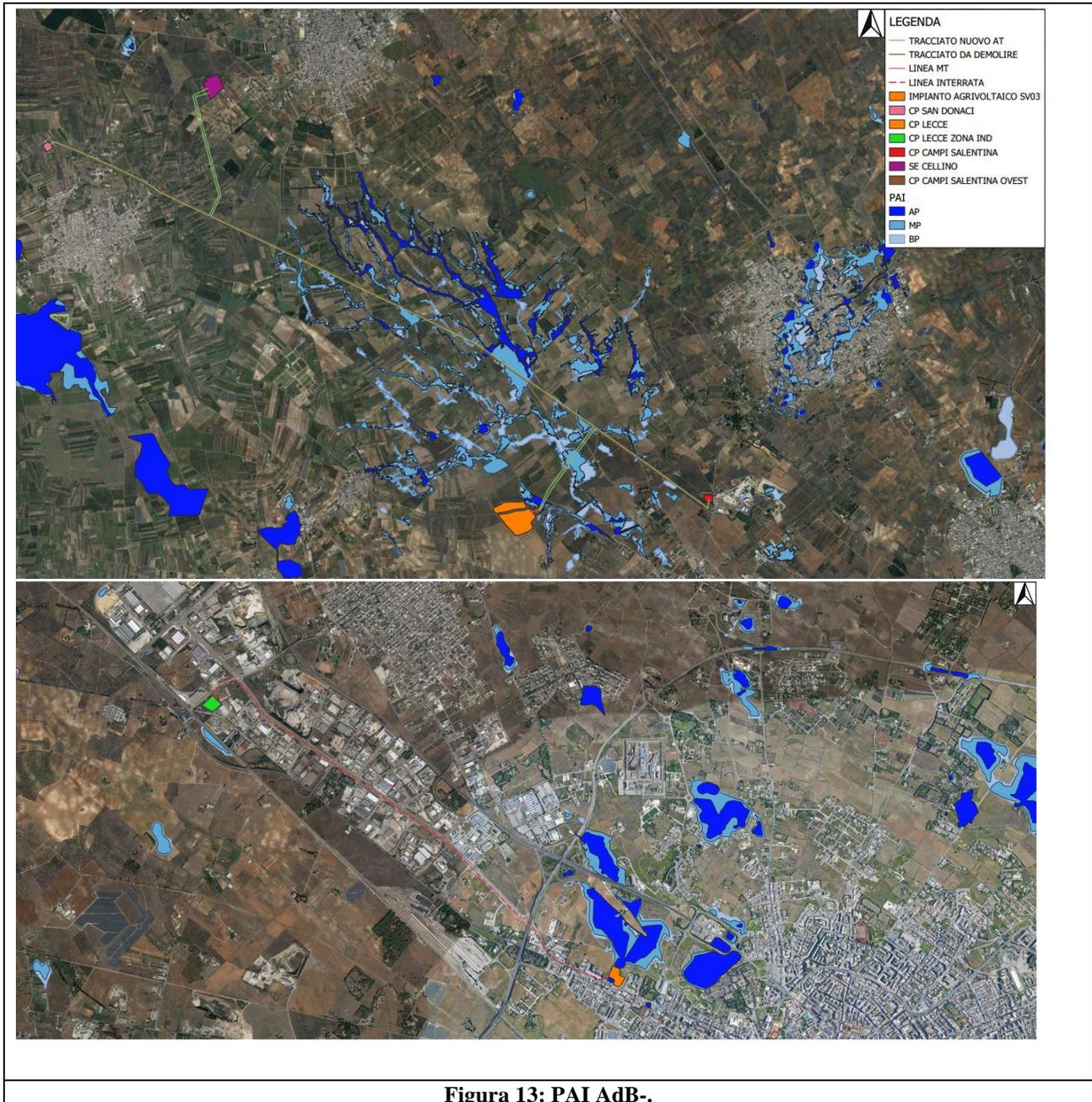


Figura 13: PAI AdB-.

Lo scrivente può sostenere che per quanto riguarda i vincoli del PPTR, aggiornato al vigente DGR 1543/2019 – di cui si riporta la tavola del SIT Puglia,

Di seguito, si riporta lo stralcio della planimetria dei “vincoli” relativi alle varie componenti “del PPTR” ed in particolare, come riportato nell’annessa legenda:



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale



Stralcio PPTR su Ortofoto con evidenziate in trasparenza\ blu e marroine le aree di progetto

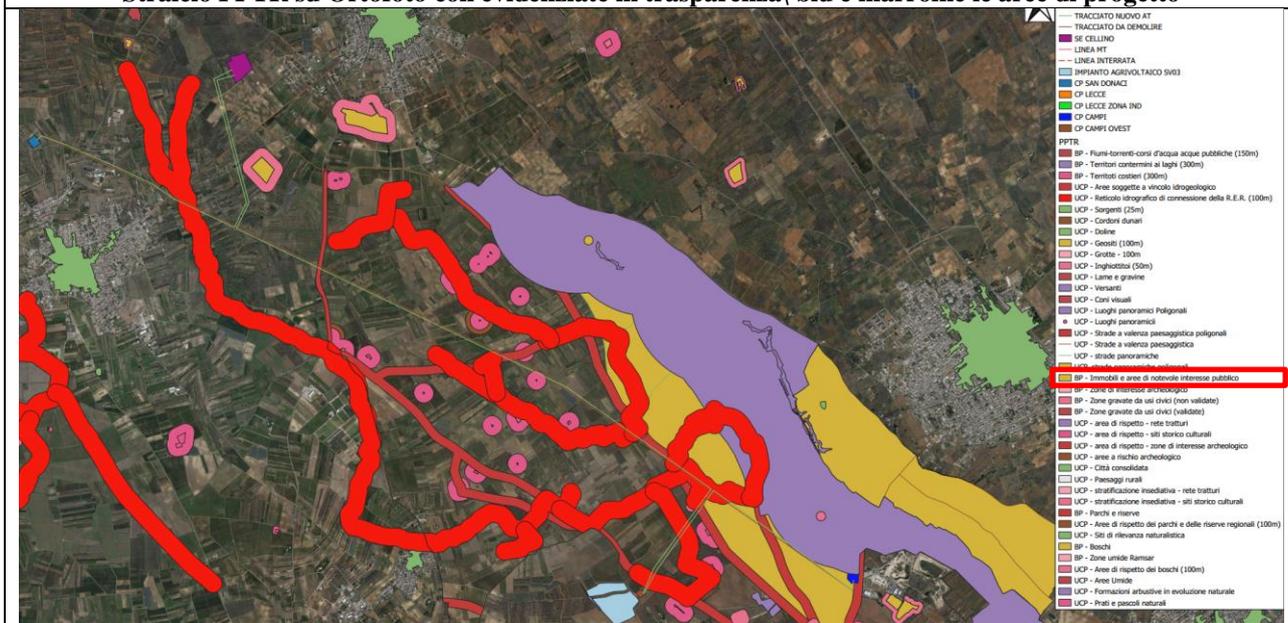


Figura 14: Stralcio PPTR su Ortofoto con evidenziate le are contrassegnate in giallo

L'area dell'impianto è rappresentata con un colore "Blu" in basso al centro in cui si evidenzia che non sono presenti zone interessate da "beni paesaggistici" e da "ulteriori contesti" paesaggistici del PPTR sopra descritti.



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale

5 IL PROGETTO

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza nominale dei moduli fotovoltaici di picco in condizioni STC di 11466,65 kWp e potenza massima in immissione pari a 9400 kW, sarà realizzato su terreno pianeggiante con strutture ad inseguimento solare mono-assiale orientate a nord –sud e moduli fotovoltaici orientati ad est-ovest.

Saranno montate per realizzare il suddetto impianto 320 strutture modulari da 52 moduli “Tracker” che contengono 16640 moduli “FV” e 127 mezze strutture modulari da 26 moduli “FV” che contengono 3302 per un totale di 767 strutture modulari mono assiali ad inseguimento solare.

Di seguito la tabella riepilogativa:

Strutture ad inseguimento solare mono-assiali		n° Pannelli “FV”	Kw installati
strutture da 52 pannelli da 575 Wp	320	16640	9568000 KWp
strutture da 26 pannelli da 575 Wp	127	3302	1898650 KWp
Totale	767	19942	11466650 KWp

Al fine di raggiungere la potenza sopra menzionata l’impianto sarà dotato di n° 19.942 moduli fotovoltaici di silicio poli cristallino della potenza di 575Wp.

Viene riportato nel seguito la planimetria generale di progetto *EKGBS62_ElaboratoGrafico_01_06* da dove è possibile evincere: con un contorno **viola** la strada che catastalmente divide in due l’impianto, in **giallo** vengono rappresentate le zone di esondazione al di sotto dei 40 cm di altezza e ed in verde quelle con altezza superiore a 40 cm. Verrà realizzata una recinzione perimetrale con paletti in ferro verniciato di colore verde ed accessi con cancello scorrevole, per schermare l’impianto verrà piantumata una siepe perimetrale con piante autoctone alta circa 2 m dal piano di campagna. *Lo scrivente mette in evidenza che il progetto dell’impianto è all’interno della zona agricola del comune di Guagnano secondo il PRG in essere. Il comune di Guagnano essendo chiamato ad esprimersi in merito alla realizzazione dell’impianto agrivoltaico potrà dare il suo contributo all’interno della conferenza di servizi.*

Lo scrivente mette in evidenza come nella redazione relativa al progetto dell’impianto agrivoltaico si sia tenuto fuori con l’istallazione delle strutture fotovoltaiche alte più di 50 cm da terra, dalle aree esondabili come è possibile evincere dalla planimetria di progetto di seguito riporta, dove in giallo sono riportate le aree con “altezza di esondazione inferiore a 40 cm” in verde invece le area di esondazione dove il tirante idrico (Tempo di ritorno= 200 anni) è di altezza tra 40cm e 50cm , senza compromettere la sicurezza dell’impianto fotovoltaico in cui le strutture sono alte 50 cm da terra. È possibile rilevare questi vincoli in quanto cartografati di colore giallo sulla planimetria generale di progetto elaborato EG_01-06. La connessione come descritto precedentemente avverrà nella futura CP Campi Ovest sull’estrema destra in alto.



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di Guagnano

Relazione descrittiva generale

www.jinkosolar.com

Tiger Neo N-type 72HL4-(V) 555-575 Watt

MONO-FACIAL MODULE



N-Type

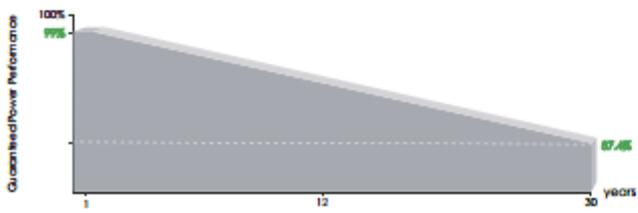
Positive power tolerance of 0~+3%

IEC61215(2016), IEC61730(2016)
ISO9001:2015: Quality Management System
ISO14001:2015: Environment Management System
ISO45001:2018
Occupational health and safety management systems

Key Features

 <p>SMBB Technology Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.</p>	 <p>Hot 2.0 Technology The N-type module with Hot 2.0 technology has better reliability and lower LID/LETID.</p>
 <p>PID Resistance Excellent Anti-PID performance guarantee via optimized mass-production process and materials control.</p>	 <p>Enhanced Mechanical Load Certified to withstand: wind load (2400 Pascal) and snow load (5400 Pascal).</p>
 <p>Durability Against Extreme Environmental Conditions High salt mist and ammonia resistance.</p>	

LINEAR PERFORMANCE WARRANTY



12 Year Product Warranty

30 Year Linear Power Warranty

0.40% Annual Degradation Over 30 years

Quantified Power Performance

100%

99%

87.45%

1 12 30 years

Figura 16: Modulo fotovoltaico



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di Guagnano

Relazione descrittiva generale

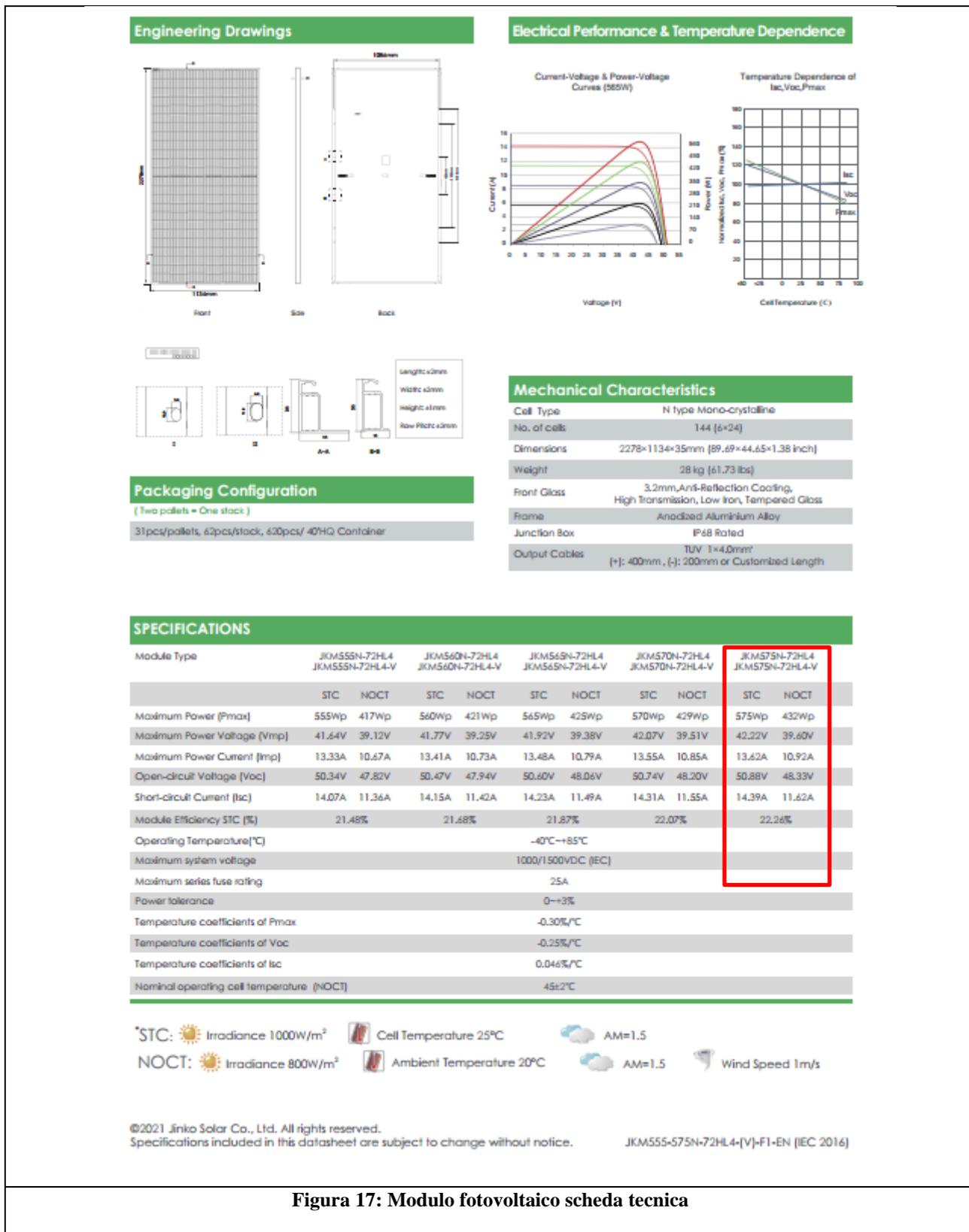


Figura 17: Modulo fotovoltaico scheda tecnica

5.2 Strutture di supporto

La struttura di tipo “Tracker” di supporto per moduli fotovoltaici sarà realizzata mediante profilati in acciaio zincato a caldo, essa costituisce un sistema ad inseguimento monoassiale. Il tracker è una struttura azionata da



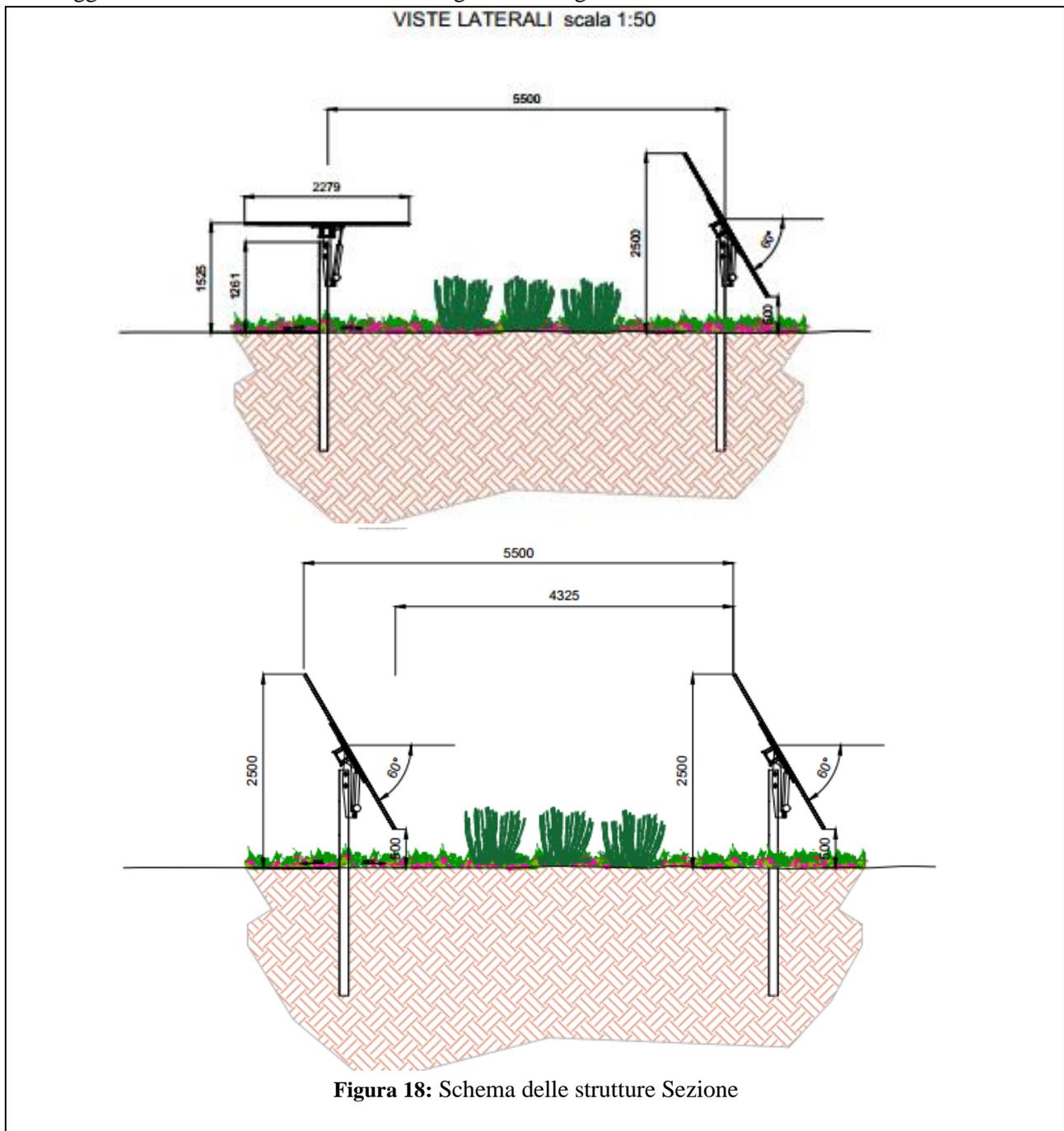
Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale

un attuatore lineare, in grado di seguire il sole su un asse, orientandosi perpendicolarmente ai raggi solari nel corso dell'intera giornata e al variare delle stagioni. Il sistema garantisce la protezione dei motori e dei pannelli assumendo la "posizione di difesa" disponendo i pannelli in modo orizzontale, al fine di minimizzare l'azione del vento sulla struttura. Il "MODULO STANDARD" utilizzato in questo campo è costituito da una struttura in elevazione in acciaio TIPO TRACKER DI SUPPORTO MODULI FOTOVOLTAICI TILT +/-60A ANCORAGGIO CON VITI DI PROFONDITA' infissa nel terreno per circa 2 - 2,5 mt, come in figura, collegati superiormente da un Tubo Quadro 120*120*3 sul quale poggiano attraverso elementi in OMEGA 65x30x25 i moduli fotovoltaici. L'angolo d'inclinazione è variabile.

Per maggiore chiarezza si rimanda alle tavole grafiche allegate.





Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale

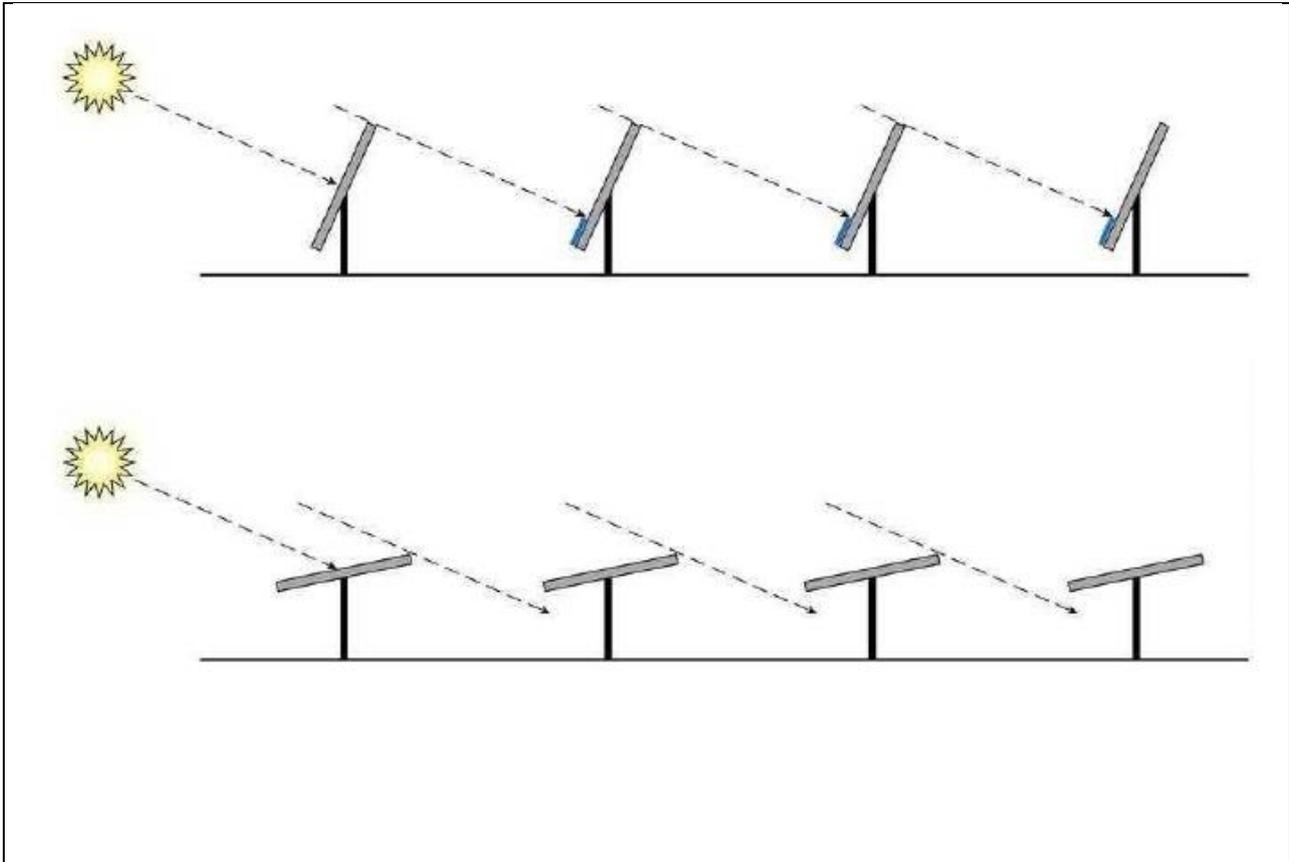


Figura 19: Schema delle strutture Sezione

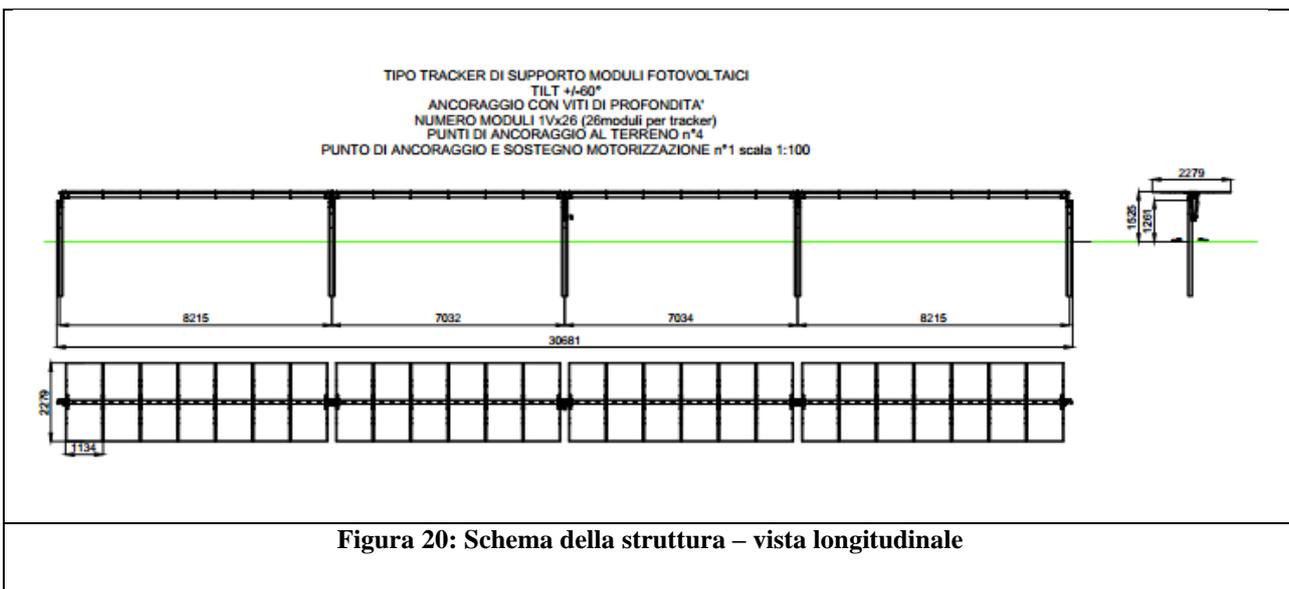


Figura 20: Schema della struttura – vista longitudinale

L'intera struttura sarà realizzata completamente in acciaio ed è caratterizzata da 8 portali, posti ad interasse 7034e 8215 mm. Gli elementi strutturali costituenti sono rappresentati da un pilastro centrale (ove è posizionato il rotore) di sezione HEA160 e 4 PROFILI A Z 150x50x20, tutti gli elementi precedenti sono collegati superiormente da un Tubo Quadro 120*120*3.



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale

L'elemento di appoggio del pannello fotovoltaico è costituito, come già indicato, da elementi Reinforced omega 65x30x25 l=460 mm, Aluzinc S280GD+AZ185 e profili A Z 25x65x25 di bordo, disposti con un passo pari a circa 445 mm e inclinazione variabile.

La distanza fra le file del Tracker è stata calcolata per evitare un possibile effetto ombra fra i moduli fotovoltaici e per consentire il passaggio dei mezzi agricoli. In posizioni di sole critiche, come l'alba o il tramonto, un sistema di "backtracking" permetterà di posizionare i pannelli in maniera tale da evitare che si crei ombra fra di loro.

5.3 Inverter

Per garantire la produzione di energia del parco, è stata prevista l'installazione di n° 30 inverter SUNGROW modello SG250HX - V113 e SG350HX, le cui caratteristiche sono di seguito riportate:

Designazione	SG350HX
Ingresso (CC)	
Tensione fotovoltaica in ingresso max.	1500 V
Tensione fotovoltaica in ingresso min./ Tensione di avvio	500 V / 550 V
Tensione nominale in ingresso	1080 V
Intervallo tensione MPP	500 V – 1500 V
Intervallo di tensione MPP per potenza nominale	860 V – 1300 V
N. di MPPT	12 (Opzionale: 14/16)
Numero max. stringhe fotovoltaiche per MPPT	2
Corrente max. in ingresso	12 * 40 A (Opzionale: 14 * 30 A / 16 * 30 A)
Corrente di cortocircuito max.	60 A
Uscita (CA)	
Potenza CA massima in uscita alla rete	352 kVA @ 30 °C / 320 kVA @ 40 °C / 295 kVA @ 50 °C
Potenza CA nominale in uscita	320 kW
Corrente CA max. in uscita	254 A
Tensione CA nominale	3 / PE, 800 V
Intervallo tensione CA	640 – 920 V
Frequenza di rete nominale / Intervallo frequenza di rete	50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz
Distorsione armonica totale (THD)	< 3 % (alla potenza nominale)
Iniezione di corrente CC	< 0.5 % In
Fattore di potenza alla potenza nominale / regolabile	> 0.99 / 0.8 in anticipo – 0.8 in ritardo
Fasi di immissione / fasi di connessione	3 / 3
Efficienza	
Efficienza max. / Efficienza europea / Efficienza CEC	99.01 % / 98.8 % / 98.5 %
Protezione	
Protezione da collegamento inverso CC	Si
Protezione corto circuito CA	Si
Protezione da dispersione di corrente	Si
Monitoraggio della rete	Si
Monitoraggio dispersione verso terra	Si
Sezionatore CC / Sezionatore CA	Si / No
Monitoraggio corrente stringa fotovoltaica	Si
Funzione erogazione reattiva notturna (Q at night)	Si
Protezione anti-PID e PID-recovery	Opzionale
Protezione sovratensione	CC Tipo II / CA Tipo II
Dati Generali	
Dimensioni (L x A x P)	1136*870*361 mm
Peso	≤ 116 kg
Metodo di isolamento	Senza trasformatore
Grado di protezione	IP66 (NEMA 4X)
Consumo energetico notturno	< 6 W
Intervallo di temperature ambiente di funzionamento	-30 to 60 °C
Intervallo umidità relativa consentita (senza condensa)	0 – 100 %
Metodo di raffreddamento	Raffreddamento ad aria forzata intelligente
Altitudine massima di funzionamento	4000 m (> 3000 m derating)
Display	LED, Bluetooth+APP
Comunicazione	RS485 / PLC
Tipo di collegamento CC	MC4-Evo2 (Max. 6 mm ² , opzionale 10 mm ²)
Tipo di collegamento CA	Supporto terminali OT / DT (Max. 400 mm ²)
Conformità	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, CEI 0-16
Supporto rete	Funzione erogazione potenza reattiva notturna (Q at night), LVRT, HVRT, controllo potenza attiva e reattiva, velocità rampa di potenza, Q-U e P-f

Figura 21: Inverter scheda tecnica



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale

SG250HX

Designazione	SG250HX - V113
Ingresso (CC)	
Tensione fotovoltaica in ingresso max.	1500 V
Tensione fotovoltaica in ingresso min. / Tensione di avvio	500 V / 500 V
Tensione nominale in ingresso	1160 V
Intervallo tensione MPP	500 V - 1500 V
Intervallo di tensione MPP per potenza nominale	860 V - 1300 V
N. di MPPT	12
Numero max. stringhe fotovoltaiche per MPPT	2
Corrente max. in ingresso	30 A * 12
Corrente di cortocircuito max.	50 A * 12
Uscita (CA)	
Potenza CA massima in uscita alla rete	250 kVA @ 30 °C / 225 kVA @ 40 °C / 200 kVA @ 50 °C
Potenza CA nominale in uscita	225kW
Corrente CA max. in uscita	180.5 A
Tensione CA nominale	3 / PE, 800 V
Intervallo tensione CA	680 - 880V
Frequenza di rete nominale / Intervallo frequenza di rete	50 Hz / 45 - 55 Hz, 60 Hz / 55 - 65 Hz
Distorsione armonica totale (THD)	< 3 % (alla potenza nominale)
Iniezione di corrente CC	< 0.5 % In
Fattore di potenza alla potenza nominale / regolabile	> 0.99 / 0.8 in anticipo - 0.8 in ritardo
Fasi di immissione / fasi di connessione	3 / 3
Efficienza	
Efficienza max.	99.0 %
Efficienza europea	98.8 %
Protezione	
Protezione da collegamento inverso CC	Si
Protezione corto circuito CA	Si
Protezione da dispersione di corrente	Si
Monitoraggio della rete	Si
Monitoraggio dispersione verso terra	Si
Sezionatore CC	Si
Sezionatore CA	No
Monitoraggio corrente stringa fotovoltaica	Si
Funzione erogazione reattiva notturna	Si
Protezione anti-PID e PID-recovery	Si
Protezione sovratensione	CC Tipo II / CA Tipo II
Dati Generali	
Dimensioni (L x A x P)	1051 * 660 * 363 mm
Peso	99kg
Metodo di isolamento	Senza trasformatore
Grado di protezione	IP66
Consumo energetico notturno	< 2 W
Intervallo di temperature ambiente di funzionamento	da -30 a 60 °C
Intervallo umidità relativa consentita (senza condensa)	0 - 100 %
Metodo di raffreddamento	Raffreddamento ad aria forzata intelligente
Altitudine massima di funzionamento	5000 m (> 4000 m derating)
Display	LED, Bluetooth+App
Comunicazione	RS485 / PLC
Tipo di collegamento CC	MC4-Evo2 (Max. 6 mm ² , opzionale 10 mm ²)
Tipo di collegamento CA	Terminali OT (Max. 300 mm ²)
Conformità	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, CEI 0-16
Supporto rete	Funzione erogazione potenza reattiva notturna, LVRT, HVRT, controllo potenza attiva e reattiva oltre a controllo velocità rampa di potenza

© 2021 Sungrow Power Supply Co., Ltd. Tutti i diritti riservati. Soggetto a modifiche senza preavviso. Versione 1.5.5

ITALIA

Figura 22: Inverter caratteristiche



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale

Le opere da realizzare consistono essenzialmente nelle seguenti fasi, le cui lavorazioni e specifiche vengono riportate in sintesi nei paragrafi successivi e nelle relazioni specialistiche, mentre le tempistiche sono riportate nel cronoprogramma allegato al progetto:

- ✓ sistemazione e ripristino della viabilità e delle eventuali opere d'arte in essa presenti;
- ✓ realizzazione dei tratti di nuova viabilità prevista per il collegamento alle piazzole dei moduli e opere minori ad esso relative;
- ✓ formazione delle piazzole per l'alloggiamento dei vani tecnici;

Il presente progetto comprende al suo interno un ***piano colturale***, mirato alla realizzazione di un progetto integrato di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica e produzione agricola, il quale è stato realizzato in stretta sinergia con gli operatori agricoli e vivaisti del settore.

Le condizioni ambientali prese in considerazione nel progetto sono state le seguenti:

- ✓ Adeguamento delle attività agricole agli spazi resi liberi dalla morfologia di impianto;
- ✓ Adeguamento delle attività agricole alle condizioni microclimatiche generate dalla presenza dei moduli fotovoltaici (soleggiamento, ombra, temperatura, ecc.);

Queste poi sono state confrontate con:

- ✓ La tecnica vivaistica;
- ✓ La tecnica costruttiva dell'impianto agrovoltaico;
- ✓ La tecnologia e le macchine per la meccanizzazione delle culture agricole;
- ✓ Il mercato agricolo locale;
- ✓ Le differenti formazioni professionali del personale che opera all'interno dell'iniziativa integrata (personale con formazione industriale e personale con formazione agrivivaistica).

Di seguito vengono rappresentate le viste dell'impianto con la siepe perimetrale a mascheramento e mitigazione.





Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

**Comune di
Guagnano**

Relazione descrittiva generale



Vista interna



Vista interna



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

**Comune di
Guagnano**

Relazione descrittiva generale



Vista interna



Vista esterna



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

**Comune di
Guagnano**

Relazione descrittiva generale



Vista esterna



Vista dall'alto



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale

5.4 L'impianto agrivoltaico

Il Ministero della Transizione Ecologica – Dipartimento per l'Energia, in concerto con il CREA - Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, il GSE - Gestore dei servizi energetici S.p.A., l'ENEA - Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile, e RSE - Ricerca sul sistema energetico S.p.A., ha pubblicato le “Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici” (Ed. Giugno 2022), definendo così i requisiti di un impianto agrivoltaico.

In particolare, la PARTE II “Caratteristiche e requisiti dei sistemi agrivoltaici e del sistema di monitoraggio” delle succitate Linee Guida MiTE, stabilisce le caratteristiche e i requisiti degli impianti agrivoltaici, nella fattispecie:

- **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.

In funzione della rispondenza ai requisiti sopra elencati, si definisce quanto segue:

- Il rispetto dei requisiti A, B è necessario per definire un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola come “agrivoltaico”. Per tali impianti dovrebbe inoltre previsto il rispetto del requisito D.2;
- Il rispetto dei requisiti A, B, C e D è 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 sono 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 (cfr. Capitolo 4 delle Linee Guida).

5.4.1 REQUISITO A: Definizione impianto “agrivoltaico”

L'impianto agrivoltaico, già in fase di progettazione, deve prevedere le condizioni necessarie affinché la continuità dell'attività agricola e pastorale non sia compromessa, garantendo, al contempo, una sinergica ed efficiente produzione di energia elettrica.

Secondo le succitate Linee Guida del MiTE, “tale risultato 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.

5.4.1.1 A.1) Superficie minima per l'attività agricola:

Citando le Linee Guida del MiTE, “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



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale

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)".

Nella fattispecie, si deve garantire che almeno il 70% della superficie totale del sistema agrivoltaico, S_{tot} , sia destinata all'attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA), dunque la condizione affinché un progetto agrivoltaico risponda al requisito A.1 è che:

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

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

L'impianto agrivoltaico, così definito, deve dunque garantire la "continuità agricola" e dunque per tale ragione assume rilevante importanza la "densità" o "porosità" dell'impianto che va intesa come la pressione che la componente fotovoltaica esercita sulla superficie a disposizione (i.e. S_{tot} , superficie totale di intervento).

Le Linee Guida definiscono, dunque, la **LAOR** (Land Area Occupation Ratio) come il rapporto, espresso in percentuale, tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (S_{PV}), e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico (S_{tot}). Al fine di non limitare l'addizione di soluzioni particolarmente innovative ed efficienti, le Linee Guida stabiliscono un limite massimo di LAOR del 40 %, cioè:

$$LAOR \leq 40\%$$

5.4.2 REQUISITO B: esercizio di un sistema agrivoltaico

Nel corso della vita tecnica utile devono essere rispettate le condizioni di reale integrazione fra attività agricola e produzione elettrica valorizzando il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi.

In particolare, dovrebbero essere verificate:

B.1) la continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento;

B.2) la producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto standard e il mantenimento in efficienza della stessa.

Per verificare il rispetto del requisito B.1, l'impianto dovrà inoltre dotarsi di un sistema per il monitoraggio dell'attività agricola rispettando, in parte, le specifiche indicate al requisito D.

5.4.2.1 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 (si veda elaborato **RN2NBF6_RelazionePedoAgronomica_03.RPA_Relazione Pedoagronomica (Piano culturale)**, 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:** Ove sia già presente una coltivazione a livello aziendale, andrebbe rispettato il mantenimento dell'indirizzo produttivo o, eventualmente, il passaggio ad un nuovo indirizzo produttivo di valore economico più elevato. Fermo restando, in ogni caso, il mantenimento di produzioni DOP o IGP. Il valore economico di un indirizzo produttivo è misurato in termini di valore di produzione standard calcolato a livello complessivo aziendale; la modalità di calcolo e la definizione di coefficienti di produzione standard sono predisposti nell'ambito della Indagine RICA per tutte le aziende contabilizzate.



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale

5.4.2.2 B.2) Producibilità elettrica minima:

In base alle caratteristiche degli impianti agrivoltaici analizzati dal MiTE in fase di elaborazione delle Linee Guida, si legge 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”:

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

5.4.2.3 Producibilità Fv Standard

In particolare, la producibilità elettrica specifica di riferimento ($FV_{standard}$) viene definita come la “stima dell’energia che può produrre un impianto fotovoltaico di riferimento (caratterizzato da moduli con efficienza 20% su supporti fissi orientati a Sud e inclinati con un angolo pari alla latitudine meno 10 gradi), espressa in GWh/ha/anno, collocato nello stesso sito dell’impianto agrivoltaico”.

5.4.3 *REQUISITO C: l’impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra*

La configurazione dimensionale di un sistema agrivoltaico influenza le modalità di svolgimento delle attività agricole consociate che, a seconda dell’altezza minima di moduli da terra su tutta, può permettere l’utilizzo agricolo dell’intera area occupata dall’impianto agrivoltaico o solo sulla porzione che risulti libera dai moduli fotovoltaici.

Le Linee Guida prevedono dunque 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 23: 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). L’impianto in progetto rispetta il requisito di TIPO 2.



Figura 24: 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 11). 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,



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale

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 25: 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)

Le Linee Guida indicano, inoltre, che nel caso di attività "colturali" i valori di riferimento per l'altezza minima dei moduli sono indicati pari a 2,1 metri (altezza minima per consentire l'utilizzo di macchinari funzionali alla coltivazione).

Dunque, si può considerare 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.

5.4.4 REQUISITI D ed E: i sistemi di monitoraggio

Poiché i valori dei parametri tipici relativi al sistema agrivoltaico dovrebbero essere garantiti per tutta la vita tecnica dell'impianto, l'attività di monitoraggio è quindi utile sia alla verifica dei parametri fondamentali, quali la continuità dell'attività agricola sull'area sottostante gli impianti, sia di parametri volti a rilevare effetti sui benefici concorrenti.

Gli esiti dell'attività di monitoraggio, con specifico riferimento alle misure di promozione degli impianti agrivoltaici innovativi citate in premessa, sono fondamentali per valutare gli effetti e l'efficacia delle misure stesse. A tali scopi il DL 77/2021 ha previsto che, ai fini della fruizione di incentivi statali, sia installato un adeguato sistema di monitoraggio che permetta di verificare le prestazioni del sistema agrivoltaico con particolare riferimento alle seguenti condizioni di esercizio (REQUISITO D):

D.1) il risparmio idrico;

D.2) la continuità dell'attività agricola, ovvero: l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.

Nel seguito si riportano i parametri che dovrebbero essere oggetto di monitoraggio a tali fini. In aggiunta a quanto sopra, al fine di valutare gli effetti delle realizzazioni agrivoltaiche, il PNRR prevede altresì il monitoraggio dei seguenti ulteriori parametri (REQUISITO E):

E.1) il recupero della fertilità del suolo;

E.2) il microclima;

E.3) la resilienza ai cambiamenti climatici.

Infine, per monitorare il buon funzionamento dell'impianto fotovoltaico e, dunque, in ultima analisi la virtuosità della produzione sinergica di energia e prodotti agricoli, è importante la misurazione della produzione di energia elettrica.

Per un maggior dettaglio sulla descrizione dei sistemi di monitoraggio adottati nel caso del sistema agrivoltaico in esame, si rimanda al documento **Piano di monitoraggio ambientale**.

5.4.5 Rispondenza ai requisiti dell'impianto agrivoltaico

La tabella sotto analizza la rispondenza dell'impianto agrivoltaico rispetto ai requisiti delle Linee Guida MiTE.

DESCRIZIONE	DATI IMPIANTO			CONTROLLO
REQUISITO A: Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una	S _{TOT}	S _{IMP_FV}	S _{Agricola}	S _{Agricola} / S _{TOT} = 0,71 (> 0,70)



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

**Comune di
Guagnano**

Relazione descrittiva generale

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;	A.1) Superficie minima coltivata: è prevista una superficie minima dedicata alla coltivazione ($S_{agricola} \geq 0,7 \cdot S_{tot}$)	18,67 ha	5,38 ha	13,29 ha			
	A.2) LAOR massimo: è previsto un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola ($LAOR \leq 40\%$)	SMODULL_FV 5,38 ha		S_agricola 13,29 ha		LAOR = $S_{MODULL_FV} / S_{agricola} = 0,40 (\leq 0,40)$	
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;	B.1) la continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento;				<input checked="" type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No	
	B.2) la producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto standard e il mantenimento in efficienza della stessa ($FV_{agri} \geq 0,6 \cdot FV_{standard}$)				FV_{agri}^1 1,08 GWh/ha/anno	$*FV_{standard}^1$ 1,08 GWh/ha/anno	
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;	Altezza da terra asse orizzontale tracker				TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3
	1,52 m				<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
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;	D.1) il risparmio idrico;				<input checked="" type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No	
	D.2) la continuità dell'attività agricola, ovvero: l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.				<input checked="" type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No	
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.	E.1) il recupero della fertilità del suolo;				<input checked="" type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No	
	E.2) il microclima;				<input checked="" type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No	
	E.3) la resilienza ai cambiamenti climatici.				<input checked="" type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No	

Il presente piano colturale è stato elaborato mediante analisi incrociata delle caratteristiche pedoclimatiche del territorio, delle caratteristiche del suolo e del layout dell'impianto agrovoltaico.

Nella scelta delle colture, oltre le caratteristiche peculiari della specie, si è tenuto conto della capacità di adattamento che le stesse sarebbero in grado di sviluppare nei microambienti che si creerebbero a creare in un'area destinata alla produzione di energia rinnovabile e in particolare con un impianto ad inseguimento solare con asse di rotazione N-S.

Per consentire la coltivazione tra le file dei tracker si è optato per un layout d'impianto tale da garantire una superficie minima coltivabile di 3,22 m fino ad un massimo di circa 4,32 m quando i pannelli sono inclinati (a riposo).

In virtù di quanto anzidetto, all'interno del parco agrovoltaico si opererà per la scelta di specie accumulate dai seguenti fattori agronomici influenti: basso fabbisogno di radiazioni solari, bassa esigenza irrigue, ridotto impiego della manodopera e ridotti interventi per ciclo colturale, possibilità di meccanizzare la totalità delle operazioni colturali, riduzione degli interventi a carico del terreno (*minimum tillage*), portamento vegetativo inferiore a 50 cm, basso rischio di incendio.

Oltre che l'aspetto strettamente agronomico è stata data notevole importanza all'aspetto della tutela ambientale, motivo per il quale nella scelta delle colture sono state predilette colture che consentissero la implementazione di una "agricoltura conservativa", che agisce in minima misura sull'assetto strutturale del terreno, contribuendo alla sua naturale strutturazione, migliora il "carbon footprint" agricolo, riduce i consumi energetici (emissioni) e favorisce l'accumulo di carbonio nei suoli (effetto sink), alla riduce i fenomeni di erosione e desertificazione e migliora la gestione delle risorse idriche.

All'interno del parco agrovoltaico verranno coltivate specie accomunate da molteplici fattori agronomici quali:

- basso fabbisogno di radiazioni solari;
- bassa esigenza di risorsa idrica;
- impiego della manodopera e ridotti interventi per ciclo colturale;
- operazioni colturali interamente meccanizzate;

¹ FV_{agri} : produzione dell'impianto in oggetto (21,21 GWh/anno) sulla S_{tot} pari a 18,67 ha; $FV_{standard}$: produzione di un impianto fotovoltaico "standard", inteso come impianto con strutture fisse (tilt 20°) collocate a terra, insistente nella stessa località geografica, avente la stessa potenza nominale, che occupa una superficie di c.a. 16,38 ha per 9,40MW e avente una produzione specifica stimata pari a 16,39 GWh/anno.

Tabella: Verifica requisiti dell'impianto agrovoltaico "SV03- Guagnano"



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale

- portamento vegetativo inferiore a 80 cm;
- basso rischio di incendio;

Parallelamente al modulo tracker è stato progettato il “modulo filare” per la coltura agricola con le seguenti dimensioni **3,22 m x 30,68 m** che moltiplicato per il numero di moduli in filari presenti dà la superficie occupata dalle colture agricole previste le quali sono dettagliate e specificate nel piano colturale (vedi “Relazione Fattibilità Agroeconomica”).

Le superfici di coltivazione sono state individuate in base al layout del parco fotovoltaico.

L’area coltivabile è stata individuata ipotizzando la coltivazione in tutte le interfile dell’impianto fotovoltaico e nelle superfici libere residue. In particolare con la finalità di applicare, come anzi detto, tecniche di agricoltura conservativa a tutto il sito e favorire allo stesso tempo l’occupazione agricola e la sua diversificazione, la superficie disponibile per la realizzazione dell’agrovoltaico sarà suddivisa in due lotti nei quali verranno coltivate differenti colture, potendo ad intervalli quadriennali invertire le colture sui lotti, che nell’arco del precedente quadriennio abbiano beneficiato dell’azione miglioratrice delle colture avvicendate.

Nella progettazione della gestione delle superfici dell’agrovoltaico destinate alla produzione agricola è attribuita notevole importanza al *minimum tillage*, ossia un insieme di pratiche di gestione dei terreni agrari, miranti alla preparazione del letto di semina attraverso lavorazioni che garantiscano il minor numero di passaggi. Ad oggi per tale pratica, non esiste un criterio standard tale che consenta una definizione univoca.

Nasce negli anni '80 in contrapposizione alle lavorazioni secondo schemi tradizionali che richiedono diversi passaggi per la preparazione del terreno, in quanto se da un lato le lavorazioni più profonde del terreno (arature) permettono di migliorare temporaneamente lo stato fisico del franco di coltivazione, dall’altro se ne peggiora la struttura creando costipamento con il passaggio delle ruote e dei cingoli dei mezzi trainanti, fenomeno che si accentua nel lungo periodo per riduzione della portanza del terreno che lo rende meno resistente al costipamento. Inoltre le lavorazioni profonde e ripetute sul terreno provocano una mineralizzazione spinta della sostanza organica a scapito degli effetti benefici sulla struttura e ad una modifica del sistema della microflora del suolo. Non di minore importanza è l’aspetto ecologico ed economico legato ad interventi di lavorazione profonda che richiedono l’impiego di mezzi di trazione di elevata potenza, forza di trazione e aderenza, con il conseguente maggiore uso di carburanti, aumento delle ore di lavoro e delle manutenzioni ordinarie e straordinarie sulle macchine.

In virtù di questi motivi, la necessità del *minimum tillage* è diventata sempre più pregnante. Con tale pratica le lavorazioni principali del terreno consistono in “discature” ad una profondità massima di 15 - 20 cm, effettuate con erpice frangizolle (di seguito descritto tra i mezzi meccanici) direttamente sul terreno sodo ottenendo una buona frantumazione e un parziale rovesciamento del terreno, solo nell’area superficiale interessata al franco di lavorazione, inoltre è possibile accoppiare all’organo di lavorazione del terreno la distribuzione di concimi, o diserbanti e anche la stessa semina.

Gli obiettivi raggiungibili con la pratica del *minimum tillage* sono:

- ✓ ridurre il numero di passaggi di macchina richiesti per la semina;
- ✓ ridurre l’impatto sulla fertilità fisica del terreno;
- ✓ snellire i tempi per gli avvicendamenti colturali;
- ✓ ridurre i costi colturali.

L’avvicendamento colturale (rotazione colturale) è una tecnica agronomica che prevede che sulla stessa superficie non susseguano una coltura per due cicli successivi e ha molteplici scopi, quali:

- ✓ limitare la “stanchezza dei terreni”, ossia la perdita di produttività dei terreni per depauperamento delle sostanze nutritive;
- ✓ migliorare la struttura del suolo attraverso l’azione di diverse morfologie di apparato radicale;



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale

- ✓ limitare la proliferazione di agenti patogeni sia animali che si moltiplicano agevolmente in monocultura;
- ✓ agevolare il controllo delle erbe infestanti, che tendono a diventare più specifiche per la coltura in atto ripetuta e più resistenti;
- ✓ limitare l'accumulo di essudati radicali che in concentrazioni eccessive possono essere tossiche per le colture
- ✓ stimolare l'attività biologica nel terreno;
- ✓ aumentare la fertilità del terreno attraverso l'utilizzo in rotazione di colture miglioratrici azoto dipendenti, quali le leguminose.

6 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

L'intero campo agrovoltaico è diviso in due sottoimpianti, la suddivisione è in senso longitudinale così come rappresentato nel layout sopra riportato.

I quattro sottocapi sono caratterizzati da quattro cabine di campo e trasformazione, queste cabine ospitano i quadri elettrici di comando del campo di riferimento.

Di seguito vengono descritte le fasi di realizzazione dell'impianto:

- ✓ realizzazione di opere minori di regimazione idraulica superficiale quali canalette in terra, cunette, trincee drenanti, ecc.;
- ✓ realizzazione di opere varie di sistemazione ambientale;
- ✓ realizzazione dei cavidotti interrati interni all'impianto;
- ✓ trasporto in sito dei componenti elettromeccanici;
- ✓ sollevamento e montaggi meccanici;
- ✓ montaggi elettrici;
- ✓ realizzazione delle opere di mitigazione ambientale;
- ✓ organizzazione del piano colturale;

Come si evince dall'allegato 1- soluzione tecnica di connessione che accompagna il preventivo di connessione di e-distribuzione, la soluzione tecnica individuata comune ad altri impianti, considerata l'entità complessiva di tutti gli impianti di generazione previsti ricadenti nella stessa area, prevede la realizzazione di una nuova cabina primaria (CP) 150/20 kV che verrà collegata entra esce alla linea RTN 150 kV "San Donaci – Campi Salentina" previa realizzazione del potenziamento/rifacimento della linea RTN a 150 kV "Guagnano Ind. – Guagnano", dei raccordi della linea RTN a 150 kV "San Donaci – Campi Salentina" ad una nuova Stazione Elettrica (SE) di trasformazione a 380/150 kV della RTN da inserire entra-esce alla linea RTN a 380 kV "Brindisi Sud – Galatina" e del potenziamento/rifacimento del tratto di linea RTN a 150 kV che va dalla nuova SE a 380/150 kV alla CP Campi Salentina.

Di seguito si riporta la suddivisione elettrica per numero di inverter dei quattro sottocapi:

Impianto SV03 9,40 MW (AC) - MODULI FV							
DESCRIZIONE	Sringhe	INVERTER	INVERTER	POTENZA PANNELLI (W)	POTENZA INSTALLATA (KW)	POTENZA TOTALE INVERTER	RAPPORTO DC/AC
SOTTOCAMPO NORD	200	10 INV 20 STR	250 KW	575	2990	2500	1,196
SOTTOCAMPO SUD 1	177	3 INV 30 STR 3 INV 29 STR	350 KW	575	2646,15	2100	1,260071429
SOTTOCAMPO SUD 2	180	6 INV 30 STR	350 KW	575	2691	2100	1,281428571
SOTTOCAMPO SUD 3	210	7 INV 27 STR 1 INV 21 STR	350 KW+ 250 KW	575	3139,5	2700	1,162777778
TOTALI	767	11 INV 250kW 19 INV 350kW	350 KW - 250 KW		11466,65	9400	

6.1 Sottocapi e cabine di campo



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

**Comune di
Guagnano**

Relazione descrittiva generale

È prevista l'installazione di diversi locali tecnologici di tipo prefabbricati, tale necessità si rende indispensabile al fine di contenere all'interno tutte le apparecchiature elettriche ed elettroniche necessarie al funzionamento dell'impianto fotovoltaico.

Di seguito si riporta un elenco dei vari locali tecnologici che saranno installati:

Cabine di trasformazione MT/BT;

Cabine servizi ausiliari di campo.

Le cabine di campo o di trasformazione ospitano all'interno i trasformatori BT/MT sono posizionate baricentricamente in modo da ottimizzare il consumo di cavi elettrici e le perdite di rete.

Le cabine di campo distribuiscono l'energia prodotta, attraverso dei cavi elettrici disposti in tubi corrugati opportunamente posati nel terreno, alla cabina di consegna posta a Nord nel punto più vicino alla connessione con il nuovo elettrodotto da realizzare.

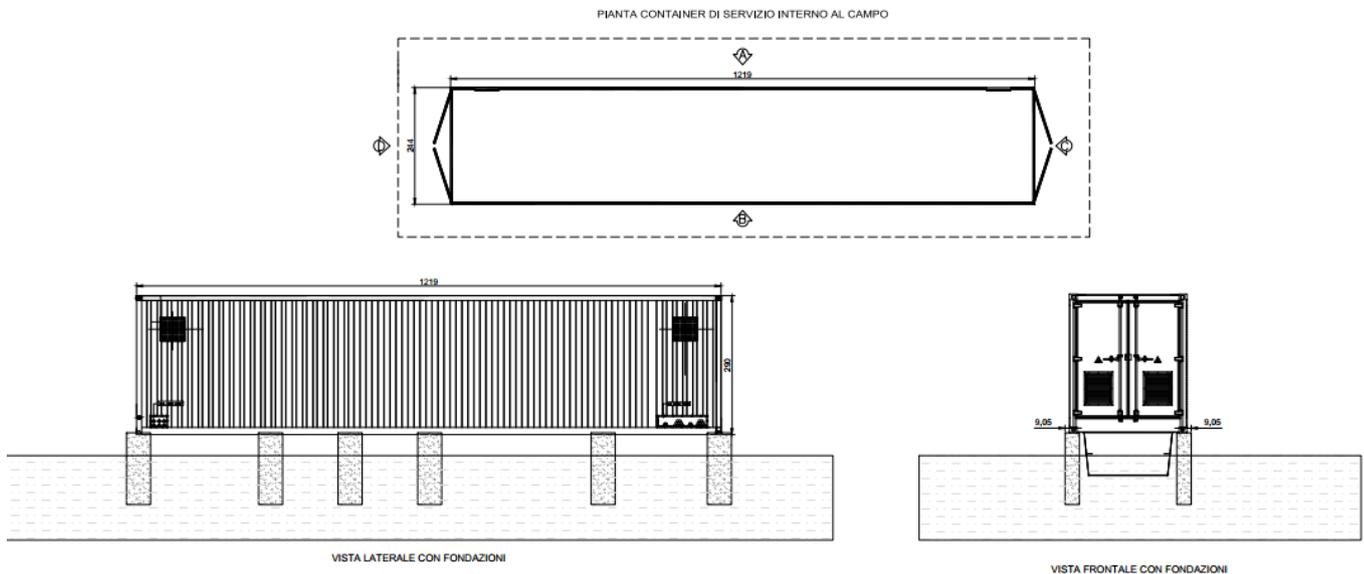


Figura 26: Cabina elettrica



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale

TECHNICAL DATA SHEET

Medium Voltage Transformer 2700 kVA
for Medium Voltage Power Station 3000



TYPE	Medium-voltage transformer for inverter application	
DESIGN	Three-phase-oil-transformer hermetic sealed	
RATED POWER @ 50 °C	[kVA]	2700
RATED POWER @ 35 °C	[kVA]	3000
RATED CURRENT AT LOW-VOLTAGE LEVEL (APPROX.)	[A]	2379
RATED VOLTAGE	[kV/kV]	20 / 0.655
FREQUENCY	[Hz]	50
VECTOR GROUP	Dy11	
NO-LOAD LOSSES (AT RATED VOLTAGE)	[kW]	2.077
SHORT-CIRCUIT LOSSES (AT TEMP. 75 °C, AT RATED POWER)	[kW]	26.062
IMPEDANCE VOLTAGE AT RATED CURRENT (AT TEMP. 75 °C, AT RATED POWER)	[%]	5 to 8.5
MAX. VOLTAGE FOR EQUIPMENT U_m	[kV]	24
TYPE OF COOLING	ONAN	
MAX. ALTITUDE ABOVE SEA LEVEL	[m]	4000
AMBIENT TEMPERATURES (MIN. / MAX.)	[°C]	-25 / 45
@ 1000 m	[°C]	45
@ 2000 m	[°C]	40
@ 3000 m	[°C]	35
@ 4000 m	[°C]	30
MAX. OVER TEMPERATURE (HOT SPOT / WINDING / OIL)	[°K]	80 / 65 / 50
SHORT-CIRCUIT DURATION	[s]	2
MANUFACTURERS REGULATION	IEC 60076	
INSULATION	Semi hybrid insulation	
INSULATION LEVEL	II 125 AC 50 / II - AC 10	
HIGH-VOLTAGE BUSHING	Outside conical socket-contact 630 A, type C, without plug	
LOW-VOLTAGE BUSHING	3.6 kV bushing for at least 3300 A	
MAX. DIMENSIONS (LxWxH)	[mm]	1606 x 2200 x 2250
TOTAL WEIGHT (APPROX.)	[kg]	7000
OIL WEIGHT (APPROX.)	[kg]	1500
OIL TYPE	Mineral oil	
COATING according to ISO 12944-5	C3H	
IP-CODE OF ASSEMBLED TRANSFORMER according to IEC 60529	IP54	
TRANSFORMER PROTECTION	- Resistance thermometer PT-100 with analog signal	
ACCESSORIES	<ul style="list-style-type: none"> - Oil filling pipe - Oil sampling valve - Lifting lugs - Earthing terminals - Nameplate 	

All technical data are subject to change at any time without notice. SMA assumes no liability for typographical or other errors.

Values subject to tolerances according to IEC 60076

6.1.1 Cabine elettriche

Le cabine elettriche saranno del tipo prefabbricato in cemento armato vibrato o messe in opera con pannelli prefabbricati, comprensive di vasca di fondazione prefabbricata in c.a.v. o messe in opera in cemento ciclopico o cemento armato con maglie elettrosaldate, con porta di accesso e griglie di aereazione in vetroresina, impianto elettrico di illuminazione, copertura impermeabilizzata con guaina bituminosa e rete di messa a terra interna ed esterna.



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale



Figura 27: Cabina elettrica

Le pareti esterne, dovranno essere trattate con un rivestimento murale plastico idrorepellente costituito da resine sintetiche pregiate, polvere di quarzo, ossidi coloranti ed additivi che garantiscono il perfetto ancoraggio sul manufatto, inalterabilità del colore e stabilità agli sbalzi di temperatura.

6.2 Viabilità e accessi

Per quanto riguarda l'accessibilità al è prevista la realizzazione di una nuova viabilità, interna alla recinzione all' interno dell'area occupata dai pannelli, costituita da uno strato in terra battuta, per una larghezza indicativa che varia dai 3 ai 6 m circa. Per minimizzare l'impatto sulla permeabilità delle superfici, tale viabilità è stata progettata per il solo collegamento fra gli accessi alle aree e i vari cabinati e al solo fine di raggiungere solo quelle sezioni d'impianto particolarmente distanti rispetto agli ingressi previsti.

Si precisa, infine, che tale viabilità è stata pensata in rilevato al fine di garantire un accesso agevole ai cabinati anche in caso di intense precipitazioni.

6.3 Recinzione

A delimitazione delle aree di installazione è prevista la realizzazione di una recinzione perimetrale costituita da rete metallica di colore verde con paletti infissi nel terreno. Se non dovesse risultare possibile installare i montanti delle recinzioni tramite infissione diretta nel terreno, si provvederà all'utilizzo di plintini o zavorrini. La recinzione sarà costituita da pannelli rigidi in rete elettrosaldata (di altezza pari a 2 m) costituita da tondini in acciaio zincato e nervature orizzontali di supporto. Gli elementi della recinzione avranno verniciatura con resine poliestere di colore verde muschio. Perimetralmente e affiancata alla recinzione è prevista una siepe caratterizzata da piante autoctone di larghezza 0.7 m ed altezza 2m in modo da mascherare la visibilità dell'impianto agrovoltico.

6.4 Siepe perimetrale



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale

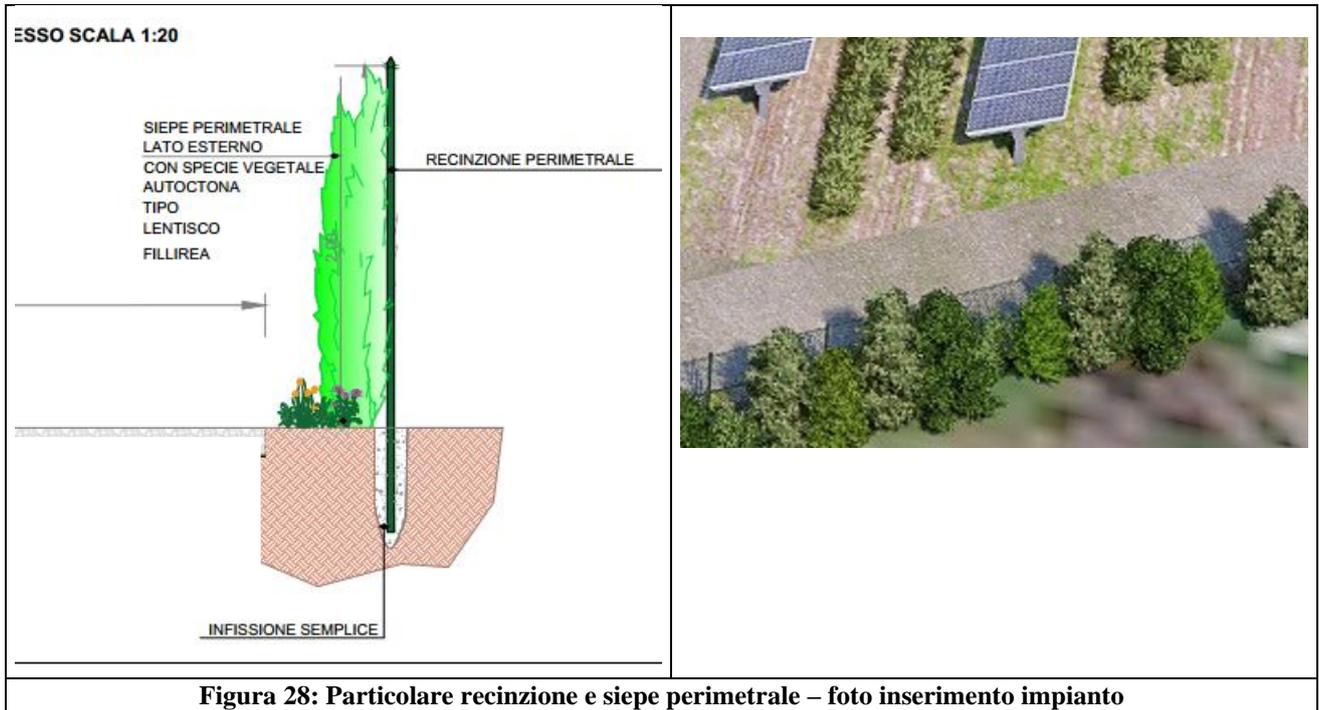
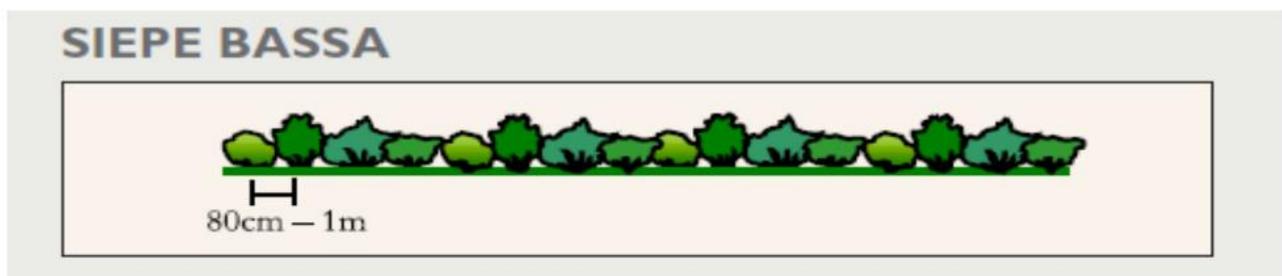


Figura 28: Particolare recinzione e siepe perimetrale – foto inserimento impianto

L'impianto, pur considerando che l'area oggetto di intervento non ha rilevanti vincoli di natura paesaggistico-ambientale, ha caratteristiche progettuali tali da garantire, oltre la normale funzionalità tecnico economica, anche la massima "mitigazione" visuale; il raggiungimento di tale obiettivo si ottiene operando sulla piantumazione perimetrale, nel qual caso, costituita da un organizzato "sistema di siepi". Aree naturali fondamentali nell'agricoltura di un tempo, oggi le siepi sono rivalutate per le riconosciute funzioni produttive e protettive.



Per la mitigazione esterna del parco agrivoltaico è prevista la messa a dimora di una fascia perimetrale di essenze tipiche del luogo di altezza pari alla recinzione perimetrale dell'impianto fotovoltaico. La siepe perimetrale contribuirà a schermare l'impianto e contribuirà all'inserimento paesaggistico e ambientale dell'opera.

L'intero perimetro delle aree di impianto, lungo circa **2.513 metri** e largo da **2 a 10 metri** per l'area di impianto agrivoltaico e lungo circa **320 metri** e largo mediamente **5-6 metri** per l'area dove è prevista la CP CAMPI OVEST, sarà interessato dalla piantumazione di essenze arbustive autoctone e che quindi bene si adattano al pedoclima delle aree oggetto di intervento, le quali andranno a formare una barriera verde naturale. Nello Specifico si è deciso di realizzare delle barriere verdi, o meglio delle fasce tampone formate da diverse essenze mediterranee come l'alaterno, il biancospino, il corbezzolo, la fillirea, il lentisco, il perastro, il prugnolo, il viburno tino, i quali oltre a formare una barriera verde come precedentemente specificato, forniscono riparo alla fauna locale e migratoria, oltre a costituire un'importante fonte di cibo durante gran parte dell'anno, grazie alla produzione di bacche e pomi. L'impianto sarà costituito da un filare, con sesto d'impianto di 1,5 metri sulla fila. Nel complesso si avrà un incremento della superficie seminaturale, da ciò si deduce che nella fase di esercizio si potranno avere effetti positivi sulla vegetazione, sulla fauna minore e sulla microfauna delle aree verdi



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale

perimetrali che andrebbero a compensare gli effetti negativi dovuti alla presenza dell'impianto fotovoltaico e delle stradine di servizio. La vegetazione arborea ed arbustiva rappresenta un vero e proprio serbatoio di biodiversità per la fauna e la flora, ospitando numerose specie animali, a cominciare da una ricca fauna di artropodi. L'abbondanza di insetti e la varietà vegetale attirano un gran numero di uccelli sia svernanti che nidificanti.

Di seguito si descrivono nel dettaglio le essenze da porre a dimora nella fascia perimetrale.

Alaterno (*Rhamnus alaternus* L. subsp. *alaternus*)



Alaterno

L'alaterno (*Rhamnus alaternus* L. subsp. *alaternus*) è un arbusto autoctono presente su quasi tutto il territorio italiano. Nel mese di febbraio nelle regioni a clima più mite, inizia la fioritura che si protrae sino ad aprile. I fiori sono unisessuali, piccoli e gialli, poco visibili. Profumati, attraggono le api mellifere. Compaiono all'ascella delle foglie in piccoli grappoli, da febbraio ad aprile, a seconda della latitudine. La pianta può raggiungere i 5 metri di altezza, ma più spesso non supera i 3. Ha fogliame sempreverde. Le foglie sono alterne o sub opposte. La lamina fogliare è coriacea, glabra, con nervatura a reticolo in rilievo su entrambe le facce, quella superiore molto brillante e di un verde scuro, l'inferiore più opaca e più chiara. Il margine varia da intero a seghettato o dentellato, l'apice è acuto.

Ad un occhio inesperto le foglie potranno sembrare simili a quelle della *Phyllirea latifolia*, che però sono opposte e molto più coriacee. I frutti sono bacche di 4-6 mm, succose e contenenti 3 semi. Sono tossici per l'uomo. Compaiono fin dall'inizio primavera quando sono di colore verdastro, diventano poi rossicci per passare



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

**Comune di
Guagnano**

Relazione descrittiva generale

infine al nero a piena maturazione, che avviene da luglio a settembre a seconda della latitudine, dell'esposizione e dell'andamento stagionale. E' una specie localmente comune. Diffusa in tutta l'Europa Mediterranea, si insinua anche in alcune località a clima più mite dell'area continentale (Colli Romagnoli e Bolognesi, Trentino, Veneto) dove però è raro e localizzato.

Biancospino (*Crataegus laevigata*)



Biancospino

Piccolo albero deciduo, alto 8-10 m, più spesso arbusto, molto longevo (anche 500 anni), con chioma globosa o allungata, irregolare; il fusto è sinuoso, spesso ramoso sin dalla base. La corteccia è compatta, dapprima di colore grigio chiaro e in seguito diviene bruno-rossastra e si distacca in scaglie irregolari. I rami sono glabrescenti, di colore bruno rossastro, con abbondanti spine acute lunghe 6-15 mm. Le foglie sono alterne, semplici, ellittiche o obovate, cuneate alla base, con 1-2 lobi poco profondi per ogni lato, triangolari e regolarmente dentellati, poste su piccioli scanalati; entrambe le pagine sono glabre, ad esclusione della nervatura principale che è un po' pelosa; alla base sono ornate da stipole falcate, ghiandolose e dentate. Pianta monoica monoclina, isterante, con fiori riuniti in corimbi apicali, eretti, composti da 5-10 fiori ermafroditi, con pedicelli glabri, brattee con margine denticolato e caduche, e ricettacolo glabro. I sepali sono triangolari, glabri, in numero di 5; i petali sono bianchi, numerosi stami con antere rosse, 2-3 stili. L'antesi avviene in aprile-giugno. I frutti sono dei pomi ellissoidali, di 8-10 mm di diametro, rossi, glabri, coronati all'apice dai residui delle lacinie calicine, che delimitano una piccola area circolare depressa e contengono 2-3 semi di colore giallo-bruno. Pianta presente allo stato spontaneo su quasi tutto il territorio, predilige le temperature miti, ma tollera bene anche il freddo invernale; indifferente al substrato, vegeta ai margini dei boschi di latifoglie, arbusteti, dalla pianura sino a 1.400 m di quota.



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale

Corbezzolo (*Arbutus unedo*)



Corbezzolo

Il corbezzolo, nome scientifico *Arbutus unedo*, è un albero sempreverde facente parte della famiglia botanica delle *Ericaceae*. La nomenclatura scientifica ha derivazioni latine, ossia *arbutus* = aspro cespuglio e *unedo* = ne mangio uno solo. Quest'ultimo termine venne attribuito da Plinio il Vecchio, che non gradiva il sapore dei frutti. Considerandoli poco gustosi non voleva mangiarne più di uno. Altri nomi dialettali con cui il corbezzolo è conosciuto nelle nostre regioni, sono: **lellarone**, **ciliegia marina** o **albastro**. I Greci lo chiamavano *kòmaros*. Da questo termine deriva, ad esempio, il Monte Conero, facente parte dell'Appennino umbro-marchigiano. La traduzione di questo nome è letteralmente "monte dei corbezzoli". E difatti questa specie è molto presente nelle macchie boschive che affacciano sul Mar Adriatico. La presenza spontanea del corbezzolo va dal piano agli 800 m di altitudine, con una predilezione per le zone costiere. Il corbezzolo è un albero caratterizzato dal rapido accrescimento e dalla grande longevità (può sopravvivere diversi secoli). Allo stato spontaneo lo ritroviamo spesso come arbusto cespuglioso, pieno di polloni, che non supera i 2 metri d'altezza.

Il tronco è molto robusto, di forma sinuosa e molto ramificato. Può svilupparsi con più branche principali che partono dal terreno, o con un tronco principale, corto, che si dirama successivamente. La corteccia del fusto e delle ramificazioni principali è rugosa e fessurata. Il colore è bruno-rossiccio e con il tempo si sfalda in sottili placche allungate.

La chioma è molto densa e di forma tondeggianta ma allo stesso tempo irregolare.



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

**Comune di
Guagnano**

Relazione descrittiva generale

Le foglie del corbezzolo sono spesse e dure, coriacee. Sono alterne sui rami, con breve picciolo, lamina lanceolata e margine fogliare seghettato. Il colore è verde, scuro e brillante nella pagina superiore, chiaro e opaco in quella inferiore. e cose più caratteristiche dell'albero di corbezzole sono la fioritura e la fruttificazione. Sulla stessa pianta infatti, in autunno-inverno, possiamo incontrare fiori appena nati e molto profumati insieme ai frutti già maturi. La pianta di corbezzolo ha una fioritura prolungata, che inizia in autunno e dura per buona parte dell'inverno. Dai fiori si generano i frutti, che sono maturi nell'autunno dell'anno seguente. Da qui il grande valore ornamentale del corbezzolo, che quando gli altri alberi sono spogli, ci regala splendidi colori. Per la sua colorazione viene chiamato anche "albero Italia". Un tempo veniva adoperato per abbellire le zone dove sorgono monumenti ai caduti. I fiori del corbezzolo sono ermafroditi e compaiono nella parte terminale dei rami. Si presentano riuniti in piccoli racemi penduli di colore bianco crema o rosato. Ogni infiorescenza è formata da un numero variabile di piccoli fiori (da 5 a 35). La forma del fiorellino è inconfondibile, essendo costituita da una corolla orciolata, cioè ristretta all'orlo e rigonfia nel mezzo come un otre, terminante con cinque piccoli denti rivolti verso l'esterno. I frutti, le corbezzole, sono delle bacche rotonde di circa 2 cm. di diametro. Sono carnose, con la caratteristica superficie granulosa e tuberculata. Il colore è dapprima giallastro, poi arancione, e rosso scuro a piena maturazione.

Fillirea (*Phillyrea angustifolia*)



Fillirea

La Fillirea, detta comunemente anche Iatro, è un arbusto sempreverde, di medie dimensioni, che vive spontaneamente sulle rive del Mar Mediterraneo; un paio di specie dell'arbusto sono presenti nella flora spontanea di quasi tutte le regioni, anche in Lombardia e in Veneto. Le dimensioni di una pianta adulta sono abbastanza cospicue, e gli arbusti più anziani possono raggiungere i 4-5 metri di altezza, con sviluppo occasionale fino ai 6-7 metri. Si tratta di un arbusto della stessa famiglia dell'ulivo, le oleacee, con cui condivide molte delle esigenze colturali, e qualche somiglianza estetica.



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale

La Fillirea ha foglie sempreverdi, coriacee, di forma ovale, e di colore verde scuro, lucide; in primavera l'intera chioma si riempie di piccoli fiori bianchi, che sbocciano all'ascella fogliare, riuniti in piccoli racemi; ai fiori seguono i frutti: drupe tondeggianti, piccole, di colore nero o violaceo, che ricordano vagamente le olive. In Italia sono diffuse due sole specie, *Phillyrea angustifolia*, e *Phillyrea latifolia*, che si differenziano soltanto per la diversa dimensione del fogliame.

Lentisco (*Pistacia lentiscus*)



Lentisco

Il lentisco o *Pistacia lentiscus* è un arbusto o piccolo albero sempreverde originario dei paesi che si affacciano sul Mediterraneo. Ha portamento eretto, molto ramificato, e può raggiungere 4-5 m di altezza e 2-3 m di larghezza; la chioma è tondeggiante, e in genere presenta un fusto molto corto, anche se talvolta si può sviluppare ad alberello. La corteccia è rossastra; le foglie sono composte, costituite da 10-12 foglioline ovali, di colore verde scuro brillante, cuoiose, lucide; all'inizio della primavera all'ascella fogliare sbocciano piccoli fiorellini riuniti in racemi, di colore verdastro i fiori femminili, più scuri e tendenti al rosso i fiori maschili; in estate i fiori lasciano il posto ai piccoli frutti, delle bacche tondeggianti di colore rosso, che divengono nere a maturazione, in inverno. Le foglie e i rami sono intensamente profumati, la resina contenuta nella corteccia veniva utilizzata per produrre un mastice gommoso fin dall'antichità, chiamato in greco mastiche, da cui deriva appunto la parola italiana mastice; ancora oggi la pianta viene utilizzata in erboristeria e nell'industria dei profumi. In generale possiamo dire che si tratta di vegetale di solito di forma arbustiva e meno frequentemente arborea. Il *Pistacia lentiscus* può raggiungere in media i tre metri, ma in alcuni casi particolari, soprattutto nell'area mediterranea, può arrivare anche a 6 metri.

Le foglie sono composte da un numero pari di foglioline paripennate.

Il peduncolo risulta molto allargato. Inoltre si tratta di una pianta dal fogliame persistente e porta un'infiorescenza cilindrica.

Le foglioline sono molto strette e coriacee, di forma da ovale ad ellittica e finiscono con una piccola punta. In un'unica foglia se ne possono trovare da due a dodici. Alle volte possono portare una galla.

Come altre piante appartenenti alla stessa famiglia il *lentisco* risulta una pianta dioica. Ciò significa che vi sono esemplari che portano solo fiori femminili e altri solamente maschili. Ad ogni modo formano dei racemi piuttosto piccoli che partono dall'ascella fogliare. I singoli fiori non sono dotati di petali: quelli maschili sono dotati di cinque piccoli sepali da cui emergono cinque stami rossastrati che poggiano su di un disco nettario. I



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale

femminili sono invece dotati di tre o quattro sepali e di un ovario sopraelevato. La fioritura generalmente si ha tra i mesi di marzo e di maggio e può durare diverse settimane.

Il frutto è una drupa di piccole dimensioni, commestibile. Il diametro è di circa 5 millimetri. Inizialmente è rossastra e con tempo volge al nerastro. Il seme è identico a quello del pistacchio ed è edule.

Perastro (*Pyrus pyraeaster*)



Perastro

È un albero che cresce fino a 15 metri. I rami sono spinosi. Le foglie sono caduche, alterne, semplici. Verdissime e lucenti di sopra; di sotto più chiare. Consistenza coriacea. Stipole caduche e strette. Pelose da giovani e glabre a maturità. Più o meno ovali o tondeggianti con base ristretta, cordata o rotonda ed apice appuntito. Margine dentellato. Lunghe 3-6 cm e larghe 2-5 cm. Picciolo lungo 2-5 cm. I fiori, compaiono prima delle foglie, sono ermafroditi e riuniti in infiorescenze a corimbi con 3-7 fiori e più. Peduncolo florale tomentoso e di 3-4 cm. Calice peloso con 5 sepali. Corolla con 5 petali ovali, bianchi, talora rosati all'esterno, ad apice rotondato. Stami 20-30 con filamenti biancastri e antere rosse. Ovario a 5 logge e 5 stili pelosi alla base e lungo quanto gli stami. Stili liberi, non saldati alla base come nel genere *Malus*. I frutti sono piccoli pomi di 2-4 cm. A maturità gialli, bruni o neri. Presentano resti del calice. Peduncolo più lungo del frutto. Con granelli legnosi nella polpa. Astringenti, comunque commestibili a maturità, sub-sferici di 5 cm di diametro, lungamente pedunculati, eduli, ma duri e aspri.

Prugnolo (*Prunus spinosa*)



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale



Prugnolo

Il prugnolo è un arbusto o piccolo albero folto, è caducifoglie e latifoglie, alto tra i 2,5 e i 5 metri. La corteccia è scura, talvolta i rami sono contorti. Le foglie sono ovate, verde scuro. I fiori, numerosissimi e bianchissimi, compaiono in marzo o all'inizio di aprile e ricoprono completamente le branche. Produce frutti tondi di colore blu-viola, la maturazione dei frutti si completa in settembre -ottobre. Sono delle drupe ricoperte da una patina detta pruina. È un arbusto resistente al freddo, si adatta a diversi suoli. Resistente a molti parassitati e con crescita lenta. Le bacche, che contengono un unico seme duro, sono ricercate dalla fauna selvatica. il prugnolo è una pianta spinosa spontanea dell'Europa, Asia, e Africa settentrionale; cresce ai margini dei boschi e dei sentieri, in luoghi soleggiati. Forma macchie spinose impenetrabili che forniscono protezione agli uccelli ed altri animali.

Viburno tino (*Viburnum tinus*)



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale



Viburno tino

Arbusto sempreverde, eretto o cespuglioso, alto 2-4 m, con rami giovani pelosi e ricoperti da corteccia inizialmente verde o rossiccia e poi grigio-bruna. Le foglie, opposte, coriacee, pelose da giovani e quasi glabre da adulte, sono di colore verde-scuro sulla pagina superiore e pallide con pubescenza in quella inferiore. I fiori, bianchi e leggermente rosati esternamente, sono riuniti in corimbi terminali. I frutti (drupe), di forma ovoidale (4-5 mm), sono numerosi e, a maturità, di colore azzurro-scuro con lucentezza metallica.

Fanerofita cespugliosa. La fioritura, molto precoce e lunga, inizia a dicembre e termina in aprile-maggio. I frutti maturano in agosto-settembre. Si propaga per seme e per polloni.

E' specie stenomediterranea (cioè legata al clima mediterraneo più caldo), distribuita soprattutto lungo le coste e sulla parte più occidentale del bacino omonimo. In Italia è diffusa nelle regioni centrali e meridionali (comprese le isole) con stazioni in Liguria e sulla Costiera tra Trieste e Duino. Nelle Marche è presente soprattutto lungo la fascia litoranea, ma si rinviene anche all'interno nelle zone calcaree più calde e rivestite da vegetazione mediterranea. Nella Selva è specie comune del sottobosco, soprattutto nei tratti più elevati posti al margine delle strade.

E' pianta legata ai substrati calcarei e, in minor misura, a quelli marnoso-arenacei. Si rinviene in boschi e macchie di sclerofille sempreverdi a dominanza di leccio, soprattutto nelle formazioni umide e non troppo fitte; talvolta vegeta anche nei boschi di latifoglie eliofile.

Di seguito si riporta nel dettaglio il computo metrico delle operazioni da eseguire per la realizzazione della fascia a verde perimetrale, facendo riferimento al Prezzario delle Opere forestali della Regione Puglia aggiornato al 2019.



Comune di
Guagnano

Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Relazione descrittiva generale

Costi di impianto fascia perimetrale area impianto agrivoltaico

COD.	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO UNITARIO	QUANTITA'	PREZZO TOTALE
OF 01.13	Lavorazione del terreno eseguita a strisce di larghezza non inferiore a 100 cm, ad una profondità di m 0,5-0,7, compresi amminutamento ed ogni altro onere. Superficie effettivamente lavorata (superficie ragguagliata). Su terreno agricolo o ex agricolo.	ml	€ 0,23	2513	€ 577,99
OF 01.25	Apertura di buche, con trivella meccanica, in terreno di qualsiasi natura e consistenza, compreso ogni altro onere accessorio.	cad	€ 2,58	1435	€ 3.702,30
OF 01.28	Collocamento a dimora di latifoglia in contenitore, compresa la ricolmatura con compressione del terreno (esclusa la fornitura della pianta).	cad	€ 1,86	1435	€ 2.669,10
OF 01.30	Fornitura di piantina di latifoglia o conifera in fitocella.	cad	€ 2,28	1435	€ 3.271,80
OF 03.07	Irrigazione di soccorso, compreso l'approvvigionamento idrico a qualsiasi distanza e qualunque quantità, distribuzione dell'acqua con qualsiasi mezzo o modo per ciascun intervento e piantina (quantità 20 l).	cad	€ 0,68	1435	€ 975,80
			TOTALE		€ 11.196,99

Computo metrico da prezzario regionale – area impianto agrivoltaico

Costi di impianto fascia perimetrale area CP CAMPI OVEST

COD.	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO UNITARIO	QUANTITA'	PREZZO TOTALE
OF 01.13	Lavorazione del terreno eseguita a strisce di larghezza non inferiore a 100 cm, ad una profondità di m 0,5-0,7, compresi amminutamento ed ogni altro onere. Superficie effettivamente lavorata (superficie ragguagliata). Su terreno agricolo o ex agricolo.	ml	€ 0,23	320	€ 73,60
OF 01.25	Apertura di buche, con trivella meccanica, in terreno di qualsiasi natura e consistenza, compreso ogni altro onere accessorio.	cad	€ 2,58	213	€ 549,54
OF 01.28	Collocamento a dimora di latifoglia in contenitore, compresa la ricolmatura con compressione del terreno (esclusa la fornitura della pianta).	cad	€ 1,86	213	€ 396,18
OF 01.30	Fornitura di piantina di latifoglia o conifera in fitocella.	cad	€ 2,28	213	€ 485,64
OF 03.07	Irrigazione di soccorso, compreso l'approvvigionamento idrico a qualsiasi distanza e qualunque quantità, distribuzione dell'acqua con qualsiasi mezzo o modo per ciascun intervento e piantina (quantità 20 l).	cad	€ 0,68	213	€ 144,84
			TOTALE		€ 1.649,80

Tabella 1. Computo metrico da prezzario regionale – area CP CAMPI OVEST



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

**Comune di
Guagnano**

Relazione descrittiva generale

È prevista l'installazione di n°4 cancello carrabili e pedonale in funzione delle varie aree identificate dal progetto e dell'effettiva fruizione delle diverse aree d'impianto. Per quanto riguarda la parte carrabile, il cancello prevedrà un'anta con sezione di passaggio pari ad almeno 6 m di larghezza e 2 m di altezza scorrevole. L'accesso pedonale prevedrà una sola anta di larghezza minima di almeno 0,8 m e altezza 2m. I montanti saranno realizzati con profilati metallici a sezione quadrata almeno 175 x 175 mm e dovranno essere marcati CE.

Il tamponamento sarà conforme alla tipologia di recinzione utilizzata e la serratura sarà di tipo manuale. Il materiale dovrà essere acciaio rifinito mediante zincatura a caldo.



**Comune di
Guagnano**

Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Relazione descrittiva generale

7 DESCRIZIONE ELETTRODOTTO AT

7.1 Elettrodotto in linea Aerea 150KV

7.1.1 Caratteristiche tecniche dell'Elettrodotto

I calcoli delle frecce e delle sollecitazioni dei conduttori di energia, delle corde di guardia, dell'armamento, dei sostegni e delle fondazioni sono rispondenti alla Legge n. 339 del 28/06/1986 e alle norme contenute nei Decreti del Ministero dei LL.PP. del 21/03/1988 e del 16/01/1991, con particolare riguardo agli elettrodotti di classe terza, così come definiti dall'art. 1.2.07 del regolamento annesso al Decreto del 21/03/1988 suddetto.

Per quanto concerne le distanze tra conduttori di energia e fabbricati adibiti ad abitazione o ad altra attività che comporta tempi di permanenza prolungati, queste sono conformi al dettato del D.P.C.M. 08/07/2003.

L'intervento è conforme al progetto unificato per gli elettrodotti elaborato fin dalla prima metà degli anni '70 a cura della direzione delle costruzioni di ENEL, aggiornato nel pieno rispetto della normativa prevista dal DPCM 21/10/2003 (Presidenza del Consiglio di Ministri - Dipartimento Protezione Civile).

7.1.2 Caratteristiche elettriche dell'Elettrodotto

Le caratteristiche elettriche del rifacimento della linea elettrica a 150 kV "CP San Donaci – CP Campi Salentina" e i raccordi alla futura SE 380/150kV "Cellino San Marco" nonché i raccordi alla futura CP denominata "Campi Salentina Ovest" in progetto sono le seguenti:

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	150 kV
Corrente periodo freddo	870A
Corrente periodo caldo	620A
Potenza periodo freddo	226 MVA
Potenza periodo caldo	161 MVA

7.1.3 Conduttori e Corde di Guardia

Sia il rifacimento della linea a 150kV "San Donato – Campi Salentina" che i raccordi alla futura SE "Cellino San Marco" nonché i raccordi alla futura CP "Campi Salentina Ovest" saranno realizzati con conduttore unificato Terna ACSR Ø31.5 mm.

Ciascuna fase elettrica di dell'entra-esce e del nuovo elettrodotto sarà costituita da n° 1 conduttore di energia formato da una corda di alluminio-acciaio della sezione complessiva di 585,3 mm² composta da n. 19 fili di acciaio del diametro 2,10 mm e da n. 54 fili di alluminio del diametro di 3,50 mm, con un diametro complessivo di 31,50 mm, con carico di rottura teorico di 16.852 daN.

I franchi minimi da terra sono riferiti al conduttore più basso in massima freccia a 55°C; in ogni caso i conduttori avranno un'altezza da terra non inferiore a metri 6,4, ovvero quella minima prevista dall'art. 2.1.05 del regolamento annesso al D.M. 16/01/1991.

Gli elettrodotti saranno inoltre dotati della corda di guardia in acciaio zincato incorporante 48 fibre ottiche di diametro pari a 11,50 mm destinata, oltre che a proteggere l'elettrodotto stesso dalle scariche atmosferiche, a migliorare la messa a terra dei sostegni.



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale

7.1.4 Stato di tensione meccanica

Il tiro dei conduttori e delle corde di guardia è stato fissato in modo che risulti costante, in funzione della campata equivalente, nella condizione "normale" di esercizio della linea, cioè alla temperatura di 15°C ed in assenza di sovraccarichi (condizione EDS – "Every Day Stress"); ciò assicura uniformità di comportamento nei riguardi delle sollecitazioni prodotte dal fenomeno delle vibrazioni.

Nelle altre condizioni o "stati" il tiro varia in funzione della campata equivalente di ciascuna tratta e delle condizioni atmosferiche (vento, temperatura ed eventuale presenza di ghiaccio). La norma vigente divide il territorio italiano in due zone (A e B) in relazione alla quota e alla posizione geografica.

Gli "stati" che interessano, da diversi punti di vista, il progetto delle linee sono riportati nel prospetto seguente:

- EDS – Condizione di tutti i giorni: +15°C, in assenza di vento e ghiaccio;
- MSA – Condizione di massima sollecitazione (zona A): -5°C, vento a 130 km/h;
- MSB – Condizione di massima sollecitazione (zona B): -20°C, manicotto di ghiaccio di 12 mm, vento a 65 km/h;
- MPA – Condizione di massimo parametro (zona A): -5°C, in assenza di vento e ghiaccio;
- MPB – Condizione di massimo parametro (zona B): -20°C, in assenza di vento e ghiaccio;
- MFA – Condizione di massima freccia secondo CEI 11-4 (Zona A): +55°C, in assenza di vento e ghiaccio;
- MFB – Condizione di massima freccia secondo CEI 11-4 (Zona B): +40°C, in assenza di vento e ghiaccio;
- CVS1 – Condizione di verifica sbandamento catene: 0°C, vento a 26 km/h;
- CVS2 – Condizione di verifica sbandamento catene: +15°C, vento a 130 km/h;
- CVS3 – Condizione di verifica sbandamento catene: 0°C (Zona A) -10°C (Zona B), vento a 65 km/h;
- CVS4 – Condizione di verifica sbandamento catene: +20°C, vento a 65 km/h;

Nel seguente prospetto sono riportati i valori dei tiri in EDS per i conduttori, in valore percentuale rispetto al carico di rottura:

- ZONA A EDS=21% per il conduttore tipo RQ UT 0000C2 conduttore alluminio-acciaio Φ 31,5 mm
- ZONA B EDS=18% per il conduttore tipo RQ UT 0000C2 conduttore alluminio-acciaio Φ 31,5 mm

Il corrispondente valore di EDS per la corda di guardia è stato fissato con il criterio di avere un parametro del 15% più elevato, rispetto a quello del conduttore in condizione EDS. Sono stati ottenuti i seguenti valori:

- ZONA A EDS=10.6% per corda di guardia tipo LC 51
- ZONA B EDS=9.1% per corda di guardia tipo LC 51

Per fronteggiare le conseguenze dell'assestamento dei conduttori si rende necessario maggiorare il tiro all'atto della posa. Ciò si ottiene introducendo un decremento fittizio di temperatura $\Delta\theta$ nel calcolo delle tabelle di tesatura:

- di 16°C in zona A
- di 22°C in zona B



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

**Comune di
Guagnano**

Relazione descrittiva generale

La linea in oggetto è situata in “Zona A”.

7.1.5 Capacità Di Trasporto

La capacità di trasporto di un elettrodotto è funzione lineare della corrente di fase. Il conduttore in oggetto corrisponde al “conduttore standard” preso in considerazione dalla Norma CEI 11-60, nella quale sono definite anche le portate nei periodi caldo e freddo.

Il progetto dell’elettrodotto in oggetto è stato sviluppato nell’osservanza delle distanze di rispetto previste dalle Norme vigenti, sopra richiamate, considerando una portata in corrente indicata nella Norma CEI 11-60 senza ulteriori incrementi possibili grazie all’extra franco.

7.1.6 Sostegni

I sostegni previsti per il rifacimento della linea in oggetto saranno a semplice terna con fusto tronco-piramidale costituiti da angolari di acciaio zincati a caldo e bullonati, raggruppati in elementi strutturali in numero diverso in funzione dell’altezza.

Il calcolo delle sollecitazioni meccaniche ed il dimensionamento delle membrature dei nuovi sostegni è stato eseguito conformemente a quanto disposto dal D.M. 21/03/1988 e le verifiche sono state effettuate per l’impiego in zona A.

I sostegni, che saranno provvisti di difese parasalita, avranno un’altezza tale da garantire, anche in caso di massima freccia del conduttore, il franco minimo prescritto dalle vigenti norme. L’altezza totale fuori terra sarà di norma inferiore a 61 m.

Ciascun sostegno si può considerare composto dai seguenti elementi strutturali: piedi, base, tronchi, parte comune e mensole. I piedi del sostegno sono l’elemento di congiunzione con il terreno e possono essere di lunghezza diversa, consentendo un migliore adattamento in caso di terreni acclivi; alle mensole sono applicati gli armamenti (cioè l’insieme di elementi che consente di ancorare meccanicamente i conduttori al sostegno pur mantenendoli elettricamente isolati da esso) che possono essere di sospensione o di amarro. Vi sono infine i cimini, atti a sorreggere le corde di guardia. I nuovi sostegni saranno realizzati utilizzando quelli della serie unificata con conduttore da 31,5mm a tiro pieno.

Per ogni tipo di sostegno standard sono definite delle prestazioni nominali (riferiti sia alla zona A che alla zona B), con riferimento al conduttore utilizzato alluminio – acciaio Ø 31.5 mm, in termini di campata media (C_m), angolo di deviazione (δ) e costante altimetrica (K): per ogni tipo di sostegno, così, viene definito un campo di impiego rappresentato da un diagramma di utilizzazione nel quale sono rappresentate le prestazioni lineari (campata media C_m), trasversali (angolo di deviazione δ) e verticali (costante altimetrica K).

Il diagramma di utilizzazione di ciascun sostegno è costruito secondo il seguente criterio: partendo dai valori di C_m , δ e K relativi alle prestazioni nominali, si calcolano le forze (azione trasversale e azione verticale) che i conduttori trasferiscono all’armamento.

Successivamente con i valori delle azioni così calcolate, per ogni valore di campata media si vanno a determinare i valori di δ e K che determinano azioni di pari intensità. In ragione di tale criterio, all’aumentare della campata media, diminuisce sia il valore dell’angolo di deviazione sia la costante altimetrica con cui è possibile impiegare il sostegno.



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

**Comune di
Guagnano**

Relazione descrittiva generale

La disponibilità dei diagrammi di utilizzazione agevola la progettazione, in quanto consente di individuare rapidamente se il punto di lavoro di un sostegno, di cui si siano determinate la posizione lungo il profilo della linea e l'altezza utile, e quindi i valori a picchetto di C_m , δ e K , ricade o meno all'interno dell'area delimitata dal diagramma di utilizzazione stesso.

Per quanto concerne le fondazioni e i relativi calcoli di verifica, ci si riserva di apportare nel progetto esecutivo modifiche di dettaglio dettate da esigenze tecniche ed economiche, ricorrendo, se necessario, all'impiego di opere di sottofondazione. Per i sostegni esistenti che non vengono modificati è stato fatto un confronto tra le azioni (TPL) dei nuovi conduttori con i TPL con cui sono stati calcolati i sostegni esistenti. Se i primi risultano inferiori ai secondi

il sostegno è idoneo a sopportare i nuovi carichi.

7.1.7 Distanza tra i sostegni

La distanza tra due sostegni consecutivi dipende dall'orografia del terreno e dall'altezza utile dei sostegni impiegati.

7.1.8 Fondazioni

Ciascun sostegno è dotato di quattro piedi e delle relative fondazioni. La fondazione è la struttura interrata atta a trasferire i carichi strutturali (compressione e trazione) dal sostegno al sottosuolo. Le fondazioni unificate sono utilizzabili su terreni normali, di buona o media consistenza.

Ciascun piedino di fondazione è composto da:

- un blocco di calcestruzzo armato costituito da una base, che appoggia sul fondo dello scavo, formata da una serie di platee (parallelepipedi a pianta quadrata) sovrapposte; detta base è simmetrica rispetto al proprio asse verticale;
- un colonnino a sezione circolare, inclinato secondo la pendenza del montante del sostegno;
- un "moncone" annesso nel calcestruzzo al momento del getto, collegato al montante del "piede" del sostegno. Il moncone è costituito da un angolare, completo di squadrette di ritenuta, che si collega con il montante del piede del sostegno mediante un giunto a sovrapposizione. I monconi sono raggruppati in tipi, caratterizzati dalla dimensione dell'angolare, ciascuno articolato in un certo numero di lunghezze.

Per il calcolo dimensionale è stata seguita la normativa di riferimento per le opere in cemento armato, ovvero il D.M. 17/01/2018 "Norme tecniche per le costruzioni", oltre alle prescrizioni della normativa specifica per elettrodotti, costituita dal D.M. 21/3/1988; in particolare per la verifica a strappamento delle

fondazioni viene considerato anche il contributo del terreno circostante come previsto dall'articolo 2.5.06

dello stesso D.M. 21/3/1988. L'articolo 2.5.08 dello stesso D.M., prescrive che le fondazioni verificate sulla base degli articoli sopramenzionati, siano idonee ad essere impiegate anche nelle zone sismiche per qualunque grado di sismicità.

L'abbinamento tra ciascun sostegno e la relativa fondazione è determinato nel progetto unificato mediante le "Tabelle delle corrispondenze" che sono le seguenti:

- tabella delle corrispondenze tra sostegni, monconi e fondazioni;
- tabella delle corrispondenze tra fondazioni ed armature colonnino.



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale

Con la prima tabella si definisce il tipo di fondazione corrispondente al sostegno impiegato mentre con la seconda si individua la dimensione ed armatura del colonnino corrispondente.

Come già detto, le fondazioni unificate sono utilizzabili solo su terreni normali di buona e media consistenza, pertanto le fondazioni per sostegni posizionati su terreni con scarse caratteristiche geomeccaniche, su terreni instabili o su terreni allagabili sono oggetto di indagini geologiche e sondaggi mirati, sulla base dei quali vengono, di volta in volta, progettate ad hoc.

Nel caso specifico, in base ai sopralluoghi e alla relazione geologica, si ritiene che tutti i sostegni possano essere realizzati su fondazioni superficiali unificate.

Nel caso in cui, in fase esecutiva, in base alle indagini eseguite, dovessero manifestarsi situazioni in cui i terreni siano di scarse caratteristiche geotecniche, saranno realizzate fondazioni di tipo profondo su pali trivellati o micropali.

L'utilizzo di fondazioni profonde permette inoltre di ridurre le dimensioni delle fondazioni e pertanto limitare le aree di occupazione al suolo.

7.1.9 Messa a Terra dei Sostegni

Per ogni sostegno, in funzione della resistività del terreno misurata in sito, viene scelto, in base alle indicazioni riportate nel Progetto Unificato, anche il tipo di messa a terra da utilizzare. Il Progetto Unificato ne prevede di sei tipi, adatti ad ogni tipo di terreno. Nel caso vengono realizzate fondazioni di tipo profondo, le stesse verranno utilizzate anche come dispersore di fatto connettendo elettricamente i ferri di armatura con i monconi del sostegno. In casi particolari potranno essere scelti altri tipi di impianto opportunamente documentati.

7.1.10 Isolamento

L'isolamento dell'elettrodotto, previsto per una tensione massima di esercizio di 150 kV, sarà realizzato con isolatori a cappa e perno in vetro temprato, con carico di rottura di 120 kN del tipo "antisale", connessi tra loro a formare catene di almeno 13 elementi negli amari e 13 nelle sospensioni, per i sostegni a 150 kV.

Le catene saranno del tipo a I singole o doppie per i sostegni in sospensioni in relazione al picchetto in cui verranno installate. Saranno invece doppie su ogni amarro. Le caratteristiche degli isolatori rispondono a quanto previsto dalle norme CEI.

7.1.11 Caratteristiche geometriche

Si rimanda al relativo elaborato "14.2 Relazione elementi tecnici di impianto" in cui sono riportate le caratteristiche geometriche tradizionali oltre alle due distanze "dh" e "dv" atte a caratterizzare il comportamento a sovratensione di manovra sotto pioggia.

7.1.12 Caratteristiche elettriche

Le caratteristiche geometriche di cui sopra sono sufficienti a garantire il corretto comportamento delle catene di isolatori a sollecitazioni impulsive dovute a fulminazione o a sovratensioni di manovra.

Per quanto riguarda il comportamento degli isolatori in presenza di inquinamento superficiale, nelle tabelle inserite di seguito sono riportate, per ciascun tipo di isolatore, le condizioni di prova in nebbia salina, scelte in modo da porre ciascuno di essi in una situazione il più possibile vicina a quella di effettivo impiego.



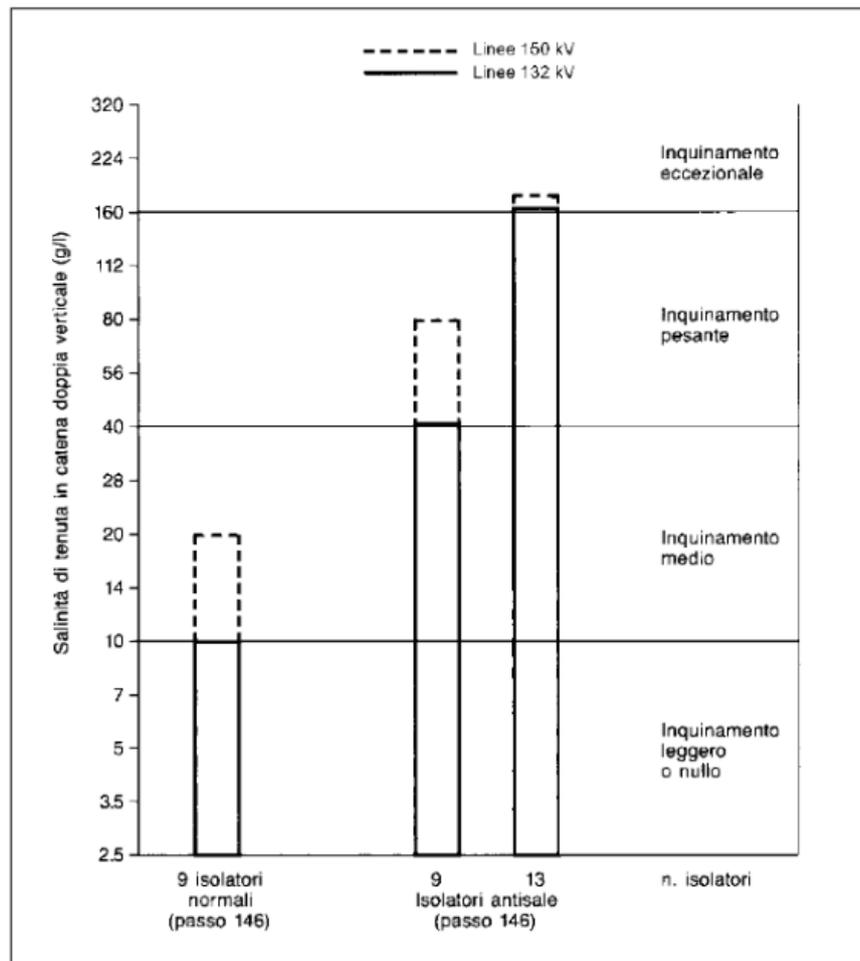
Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale

Nelle tabelle che seguono è poi indicato il criterio per individuare il tipo di isolatore ed il numero di elementi da impiegare con riferimento ad una scala empirica dei livelli di inquinamento.

Le caratteristiche della zona interessata dall'elettrodotto in oggetto sono di inquinamento pesante pertanto verrà adottata la soluzione dei 13 isolatori antisale (passo 146 mm) tipo J2/2.





Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale

LIVELLO DI INQUINAMENTO	DEFINIZIONE	MINIMA SALINITA' DI TENUTA (kg/m ²)
I – Nullo o leggero (1)	<ul style="list-style-type: none">• Zone prive di industrie e con scarsa densità di abitazioni dotate di impianto di riscaldamento• Zone con scarsa densità di industrie e abitazioni, ma frequentemente soggette a piogge e/o venti.• Zone agricole (2)• Zone montagnose Occorre che tali zone distino almeno 10-20 km dal mare e non siano direttamente esposte a venti marini (3)	10
II – Medio	<ul style="list-style-type: none">• Zone con industrie non particolarmente inquinanti e con media densità di abitazioni dotate di impianto di riscaldamento• Zone ad alta densità di industrie e/o abitazioni, ma frequentemente soggette a piogge e/o venti.• Zone esposte ai venti marini, ma non troppo vicine alla costa (distanti almeno alcuni chilometri) (3)	40
III - Pesante	<ul style="list-style-type: none">• Zone ad alta densità industriale e periferie di grandi agglomerati urbani ad alta densità di impianti di riscaldamento produttori sostanze inquinanti• Zone prossime al mare e comunque esposte a venti marini di entità relativamente forte	160
IV – Eccezionale	<ul style="list-style-type: none">• Zone di estensione relativamente modesta, soggette a polveri o fumi industriali che causano depositi particolarmente conduttivi• Zone di estensione relativamente modesta molto vicine a coste marine e battute da venti inquinanti molto forti• Zone desertiche, caratterizzate da asserza di pioggia per lunghi periodi, esposte a tempeste di sabbia e sali, e soggette a intensi fenomeni di condensazione	(*)

- (1) Nelle zone con inquinamento nullo o leggero una prestazione dell'isolamento inferiore a quella indicata può essere utilizzata in funzione dell'esperienza acquisita in servizio.
- (2) Alcune pratiche agricole quali la fertirrigazione o la combustione dei residui, possono produrre un incremento del livello di inquinamento a causa della dispersione via vento delle particelle inquinanti.
- (3) Le distanze dal mare sono strettamente legate alle caratteristiche topografiche della zona ed alle condizioni di vento più severe.
- (4) (*) per tale livello di inquinamento non viene dato un livello di salinità di tenuta, in quanto risulterebbe più elevato del massimo valore ottenibile in prove di salinità in laboratorio. Si rammenta inoltre che l'utilizzo di catene di isolatori antisale di lunghezze superiori a quelle indicate nelle tabelle di unificazione (criteri per la scelta del numero e del tipo degli isolatori) implicherebbe una linea di fuga specifica superiore a 33 mm/kV fase-fase oltre la quale interviene una non linearità nel comportamento in ambiente inquinato.

7.1.13 Morsetteria ed Armamenti



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

**Comune di
Guagnano**

Relazione descrittiva generale

Gli elementi di morsetteria che saranno utilizzati nell'elettrodotto in progetto saranno del tipo unificato per elettrodotti con livello di tensione pari a 132-150 kV. In ogni caso tutti gli elementi sono stati dimensionati in modo da poter sopportare gli sforzi massimi trasmessi dai conduttori al sostegno.

A seconda dell'impiego previsto sono stati individuati diversi carichi di rottura per gli elementi di morsetteria che compongono gli armamenti. Nel caso in oggetto, la morsetteria prevista presenta un carico di rottura minimo pari a 120 kN.

Per equipaggiamento si intende il complesso degli elementi di morsetteria che collegano le morse di sospensione o di amarro agli isolatori e questi ultimi al sostegno. La scelta degli equipaggiamenti viene effettuata, per ogni singolo sostegno, fra quelli disponibili nel progetto unificato, in funzione delle azioni (trasversale, verticale e longitudinale) determinate dal tiro dei conduttori e dalle caratteristiche di impiego del sostegno esaminato (campata media, dislivello a monte e a valle, ed angolo di deviazione). Gli elementi costituenti la morsetteria sono realizzati con materiali adatti allo scopo e collaudati secondo quanto prescritto dalle Norme CEI 7-9.

Per ciascun armamento si distinguono i tipi seguenti tipi di catene di isolatori:

Catene di isolatori		Carico di rottura (kN)
Isolatori antisale	Semplice	120
	Doppia	2x120

I seguenti tipi di equipaggiamento riportati nella tabella seguente:

Equipaggiamento	Carico di rottura (kN)	Sigla
Semplice per sospensione	120	SS
Doppio per sospensione con morsa unica	120	DS
Doppio per sospensione con morsa doppia	210	M
Semplice per amarro	120	SA
Doppio per amarro	210	DA

I seguenti tipi di morsa riportati nella tabella seguente:

Morsa	Carico di rottura (kN)	Sigla
Di sospensione	70	S
Di sospensione con attacco per contrappeso	70	C
Di amarro	100	A

I seguenti tipi di contrappesi riportati nella tabella seguente:



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

**Comune di
Guagnano**

Relazione descrittiva generale

Contrappeso	Sigla
25 kg	1 x 25
50 kg	2 x 25
.....
300 kg	12 x 25

Tutti gli armamenti saranno dotati di racchette di guardia mentre gli armamenti di amarro dei pali gatto di stazione potranno essere dotati di corna spinterometriche per la scarica delle sovratensioni di origine atmosferica o di manovra.

Per quanto riguarda la fune di guardia, saranno utilizzati sia gli armamenti di sospensione sia quelli di amarro.

7.2 Cabina Primaria "Campi Ovest"

7.2.1 Opere Elettromeccaniche

L'area individuata per la realizzazione della nuova Cabina Primaria Campi Ovest 150/20kV ricade sulla particella 2 del foglio 23 del Comune di Campi Salentina. La superficie complessiva occupata dalla cabina primaria sarà di 6400 m². La CP di Campi Ovest ospiterà le apparecchiature elettromeccaniche necessarie per la realizzazione: di quattro stalli: due stalli per il collegamento in entra-esce con la linea AT CP SAN DONACI – CP CAMPI SALENTINA; due stalli AT/MT con trasformatori con potenza nominale pari a 25MVA. Le linee MT in arrivo dai due trasformatori e dagli utenti esterni faranno capo a quadro MT in container tipo DY770. All'interno dell'area sarà collocata anche la zona a servizio del TFN e delle Bobine di Petersen. Nel container DY770 troveranno collocazione i relè di protezione del quadro AT/MT, ed i quadri di gestione e controllo di cabina.

La nuova CP CAMPI OVEST è accessibile tramite strada interpodereale che si dirama direttamente dalla strada Provinciale 102 che porta al centro abitato di Campi Salentina.

La scelta del sito è stata effettuata per coniugare l'esigenza di trasporto e distribuzione dell'energia con ricerca della massima appropriatezza insediativa che potesse garantirne l'inserimento paesaggistico e il rispetto della pianificazione territoriale.

Il progetto prevede, per coprire le diverse esigenze ambientali che si possono presentare nella rete italiana, per apparecchiature installate all'esterno, un campo di temperature di normale esercizio fra -25 °C e +40 °C; un tipo di isolamento "normale" (salinità di tenuta di 14 g/l) o "antisale" (56 g/l per il 132-150 kV); una altitudine massima di installazione di 1000 m s.l.m..

La CP CAMPI OVEST sarà composta da:

- 2 stalli di arrivo linea aerea;
- sistema sbarre tubolare a 150kV;



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

**Comune di
Guagnano**

Relazione descrittiva generale

- due nuovi stalli per l'alimentazione di due nuovi trasformatori di potenza AT/MT con potenza massima apparente pari 25MVA cadauno;
- quadro MT in container DY770;
- predisposizione area per futura installazione TFN e Bobine di Petersen;
- opere civili per la sistemazione dei piani e per la realizzazione delle fondazioni delle apparecchiature AT e MT; recinzione perimetrale con cancello di ingresso;
- illuminazione esterna di servizio con proiettori LED dimmerabili;
- fondazione per futura installazione sostegno per antenne radio;
- infrastrutture di distribuzione interrate per le reti di potenza MT/BT e di segnale e comando delle apparecchiature AT/MT;
- pavimentazione in conglomerato bituminoso delle strade interne con posa dei cordoli di separazione con le aree verdi non utilizzate;
- installazione superficie a verde delle aree non utilizzate.

Tutte le opere sopra descritte devono essere realizzate in perfetta conformità con le specifiche tecniche di E-DISTRIBUZIONE. È previsto l'utilizzo di apparecchiature per quadro A.T. isolato in aria che assolvono a diverse funzioni di sezionamento, misura e protezione, come meglio specificato in seguito.

Le caratteristiche costruttive e funzionali delle suddette apparecchiature e dei componenti principali di stazione avranno caratteristiche tecniche, a secondo dei livelli di tensione, conformi alle specifiche tecniche di E-Distribuzione S.p.A.

Le principali apparecchiature in media tensione (20 kV) sono costituite da:

- Cabina Elettrica di Media Tensione (20kV), in container, all'interno del quale saranno alloggiati organi e apparati di sezionamento, protezione e misura delle linee MT afferenti. Il container sarà dotato di servizi ausiliari e conterrà al suo interno anche i quadri generali per la protezione delle apparecchiature AT e per i servizi di stazione (aux, illuminazione, impianti generali).
- TFN e Bobine di Petersen (rif. U.E. DT1095-DT1096).

Disposizione elettromeccanica

La Cabina Primaria 150/20 kV CAMPI OVEST è costituita da:

- N. 2 montanti trasformazione AT/MT, ognuno caratterizzato dalle seguenti apparecchiature di alta tensione:
 - a) Trasformatore di potenza 150/20 kV da 25 MVA;
 - b) Sostegno con isolatori portanti;
 - c) Scaricatore trifase
 - d) n.3 trasformatori di corrente AT con doppio secondario (lato trafo AT/MT);
 - e) Interruttore AT (lato trafo AT/MT);
 - f) Sezionatore AT con lame di terra (lato trafo).
- N. 1 sistema in singola sbarra, comprendente:
 - a) terne di conduttori in alluminio acciaio diametro 80/100 in profilo tubolare;
 - b) n. 2 sostegni equipaggiati con isolatori portanti di sbarra;
 - c) Sezionatore AT centrale di sbarra.
- N. 2 stalli arrivo linea AT caratterizzato dalle seguenti apparecchiature di alta tensione:
 - a) Sostegno portale tipo gatto;
 - b) n.2 trasformatori di tensione capacitivi con bobine di sbarramento;



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

**Comune di
Guagnano**

Relazione descrittiva generale

- c) Sezionatore AT con lame di terra (lato linea AT);
- d) n.2 trasformatori di corrente AT con doppio secondario (lato linea AT);
- e) Interruttore AT (lato linea AT);
- f) Sezionatore AT con lame di terra (lato sbarre);

I raccordi AT aerei si collegheranno alla CP mediante sostegni di ammarro, di altezza 15 m, mentre l'altezza massima delle altre parti d'impianto (sbarre di smistamento a 150 kV) sarà di 7.0 m.

7.2.2 TFN e Bobina di Petersen

Lo sviluppo della rete e con il conseguente aumento del numero di produttori di energia hanno determinato l'esigenza di ridurre sensibilmente il valore delle correnti di guasto fase-terra realizzando fisicamente il centro stella tramite TFN (trasformatore formatore del neutro) con neutro connesso a terra attraverso un reattore di estinzione d'arco (bobina di petersen).

La riduzione di corrente di guasto verso terra (I_g) consente molteplici vantaggi ai fini della qualità del servizio elettrico tra i quali:

- ridotto dimensionamento degli impianti di terra nelle cabine MT/BT;
- possibilità di esercire elettrodotti più lunghi e con tecnologie migliori (in cavo sotterraneo ed aereo) senza ricorrere all'inserimento in rete di ulteriori impianti primari;
- aumento delle soglie d'intervento delle protezioni con possibilità di inserimento di dispositivi automatici di selezione guasto;
- riduzione possibilità di evoluzione dei guasti.

E' prevista l'installazione nella Cabina Primaria di un complesso di TFN con bobine costituito da n. 2 TFN (DT 1095) e due bobine mobili (DT 1096), per la messa a terra del neutro lato MT delle due sbarre (VERDE e ROSSA). La CP sarà inoltre predisposta per n.2 bobine di installazione futura.

Il TFN deve essere conforme alle prescrizioni della Norma CEI EN 60076-6; i singoli sotto-componenti devono rispondere alle rispettive norme CEI, CEI EN e UNI. Il nucleo deve essere realizzato con lamierini ferro-silicio a cristalli orientati, alta permeabilità e bassa cifra di perdita. Gli avvolgimenti devono essere realizzati con conduttori di rame elettrolitico (UNI EN 1977, UNI EN 13599) oppure di alluminio ALP 99,5 (UNI EN 1715-1, UNI EN 1715-2, UNI EN 14121); la sezione degli avvolgimenti deve essere costante. I conduttori isolati in smalto devono rispondere alle Norme CEI EN 60317. La cassa deve essere realizzata con pareti in lamiera di acciaio e deve essere tale da non dar luogo a ristagni di acqua all'esterno e a tasche di gas all'interno. La cassa può essere munita di conservatore oppure realizzata nella soluzione ermetica (senza conservatore), a riempimento totale di olio (senza cuscinio di gas). La cassa deve essere munita di golfari di sollevamento e di dispositivi di appoggio e scorrimento. L'olio isolante deve essere del tipo non inibito per trasformatori, contrassegnato con la lettera U, secondo la Norma CEI EN 60296. E' vietato l'utilizzo di oli minerali che presentino caratteristiche tali da farli classificare quali sostanze pericolose ai sensi del D.M. 03/02/1997 n.52 e successive modifiche, relativamente alla natura dei rischi specifici contraddistinti con le frasi di rischio R45, R46 ed R49, come elencate nel D.M. 28/04/1997 e successive modifiche, emanato dal Ministero della Sanità. Tutte le parti realizzate in materiale ferroso a contatto con l'atmosfera (carpenterie, accessori, ecc.) devono essere trattate con cicli di rivestimento protettivo per esterno rispondenti al tipo DY 991/1 o equivalenti. Tutte le superfici interne a contatto con l'olio devono essere protette con pittura resistente all'olio caldo (temperatura massima 100 °C).

L'apparecchiatura completa della bobina mobile è composta dal complesso in olio, complesso in aria in suo proprio involucro distinto e meccanicamente agganciato alla cassa del complesso in olio, e dalla cassetta di centralizzazione dei circuiti ausiliari, addossata e agganciata al complesso stesso. Le connessioni e gli elementi



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

**Comune di
Guagnano**

Relazione descrittiva generale

di collegamento fra le suddette parti dell'apparecchiatura sono inclusi nella fornitura. L'apparecchiatura deve essere conforme alle prescrizioni delle Norme CEI EN 60289; i singoli sotto-componenti devono essere rispondenti alle rispettive Norme CEI.

7.2.3 Impianto di terra Cabina Primaria

Il dispersore dovrà essere dimensionato in accordo con la norma Norma CEI 99-3.

In particolare si procederà:

- al dimensionamento termico del dispersore e dei conduttori di terra in accordo all'Allegato C della Norma CEI 99-3;
- alla definizione delle caratteristiche geometriche del dispersore, in modo da garantire il rispetto delle tensioni di contatto e di passo secondo la curva di sicurezza di cui all'allegato B della Norma CEI 99-3.

Per poter dimensionare l'impianto di terra della stazione di utente vengono ipotizzati i seguenti valori delle correnti di guasto:

V_n : Tensione nominale 150 kV (RTN)

I_f : corrente di guasto omopolare a terra 15kA ^(*)

T_f : tempo massimo di intervento delle protezioni contro i guasti a terra dell'Ente gestore dell'elettrodotto 0,50 s ^(**)

^(*) *Massima corrente di guasto di una fase a terra AT CP (DATO DESUNTO DAL DOCUMENTO DI TERNA VALORI MINIMI E MASSIMI CONVENZIONALI DELLA CORRENTE DI CORTO CIRCUITO E DELLA POTENZA DI CORTO CIRCUITO DELLA RETE RILEVANTE CON TENSIONE 380-220-150-132 Kv).*

^(**) *Tempo massimo di eliminazione del guasto standard per sistemi AT.*

L'impianto di messa a terra in oggetto è destinato a realizzare il sistema di protezione dai contatti indiretti denominato "Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione", che è il solo metodo ammesso per la protezione con presenza di sistemi AT. Poiché l'alimentazione in AT è di tipo trifase con neutro a terra, nel caso di guasto a massa sugli impianti ed apparecchiature AT il circuito di guasto si chiude attraverso il terreno. Pertanto, per favorire l'intervento delle protezioni ed attuare l'interruzione automatica dell'alimentazione, è necessario che l'impedenza di tale circuito sia la più bassa possibile, in modo che i valori delle correnti di guasto si mantengano al di sopra di quelli di taratura delle protezioni medesime.

Le tensioni pericolose che si stabiliscono sulle masse in caso di guasto dipendono, oltre che dal valore teorico della corrente di guasto e dal tempo di permanenza del guasto stesso, anche dalla resistenza di terra del dispersore attraverso il quale fluisce la corrente che attraversa il terreno.

7.2.3.1 Configurazione del Sistema Disperdente

Occorre stabilire in relazione alle caratteristiche del terreno, e alla pianta della stazione, quali siano i dispersori ed i tipi di posa che permettano di ottenere la limitazione delle tensioni di passo e contatto e dei potenziali trasferiti. La resistività del terreno rappresenta il parametro di maggior aleatorietà nella trattazione esposta. Essa infatti oltre a dipendere dalla natura del terreno come riportato nella seguente tabella, è anche fortemente legata alle fluttuazioni dei parametri ambientali, soprattutto umidità:



Comune di
Guagnano

Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Relazione descrittiva generale

Tipo di terreno	Resistività del terreno ρ_E Ωm	
Terreno paludoso	da 5	a 40
Terriccio, argilla, humus	da 20	a 200
Sabbia	da 200	a 2 500
Ghiaietto	da 2 000	a 3 000
Pietrisco	Per lo più sotto 1 000	
Arenaria	da 2 000	a 3 000
Granito	fino a 50 000	
Morena	fino a 30 000	

Tabella J1 allegato J norma CEI 99-3

In relazione alla tipologia del sito, si ritiene di poter assumere per la resistività del terreno il seguente valore:

$$\rho_e = 100 \Omega m.$$

Qualora le condizioni del terreno risultassero più critiche dal lato della resistività, questo valore può essere facilmente ottenuto asportando il terreno intorno al dispersore e sostituendolo con terreno vegetale ad elevata conducibilità.

Dal momento che “la maggior parte” della resistenza di terra è concentrata nei pressi del dispersore la quantità di terreno da sostituire non è eccessiva.

Il sistema disperdente sarà composto dai seguenti elementi:

- Corda in rame nuda nudo avente sezione 63 mm^2 interrata alla profondità di 0.6m, posata a maglia secondo le planimetrie di progetto allegate:
 - Lunghezza totale dispersore: $L_c = 270 \text{ m}$
 - Diametro del conduttore: $d_c = 10.5 \text{ mm}$
- Sistema di 24 picchetti di profondità costituiti da elementi componibili di acciaio del diametro di 25 mm, per una lunghezza complessiva di 6 m.
 - Lunghezza picchetto: $L_p = 6 \text{ m}$
 - Diametro picchetto: $d_p = 25 \text{ mm}$ (Raggio = 12,5 mm)
- Maglia di terra $6.5 \text{ m} \times 6.5 \text{ m}$ realizzata su tutta la superficie della CP con corda in rame nudo avente sezione 63 mm^2 .

Il calcolo rigoroso della resistenza di terra per un impianto così configurato richiede un approccio analitico molto complesso, in quanto i dispersori non si possono considerare indipendenti tra loro ma si influenzano reciprocamente.

Tuttavia si può pensare di valutare, in prima approssimazione, la resistenza totale come parallelo tra le resistenze di ciascun dispersore.

Calcolo della resistenza dell'anello

$$R_{E-ANELLO} = \frac{\rho_E}{4 \cdot \pi \cdot L_c} \times \left\{ 2 \cdot \ln \frac{L_c}{r_c} + \ln \left[\frac{\frac{L_c}{2} + \sqrt{\left(\frac{L_c}{2}\right)^2 + (2h + r_c)^2}}{-\frac{L_c}{2} + \sqrt{\left(\frac{L_c}{2}\right)^2 + (2h + r_c)^2}} \right] \right\}$$

dove:

L_c è la lunghezza dello sviluppo lineare della corda [m];

r_c è il raggio del conduttore [m]



h è la profondità di interrimento del conduttore [m]

In tali condizioni il valore del contributo alla resistenza di terra complessiva è pari al seguente valore

$$R_{anello} = 0.96 \Omega$$

Calcolo della resistenza di terra di un singolo picchetto:

Lunghezza del picchetto: $L_p = 6$ m

Diametro del picchetto: $D_p = 25$ mm

Resistenza di un singolo picchetto:

$$R_{E-Picchetto} = \frac{\rho_E}{2\pi L_p} \ln \left[\frac{L_p}{r_p} \cdot \sqrt{\frac{3 \cdot L_p + 4h}{L_p + 4h}} \right]$$

dove:

L_p è la lunghezza del picchetto [m];

R_p è il raggio della sezione del picchetto cilindrico [m]

h è la profondità di interrimento [m]

In tali condizioni il valore del contributo alla resistenza di terra complessiva è pari al seguente valore

$$R_{picchetto} = 17.55 \Omega$$

Calcolo della resistenza di terra della maglia:

$$R_{E-Maglia} = \rho_E \left[\frac{1}{4 \cdot r} + \frac{1}{\sum I} \right]$$

dove:

$$\sum I = nb \cdot b + na \cdot a = 10 \cdot 70 + 10 \cdot 70 = 1400$$

lunghezza totale dei conduttori costituenti la rete

$$r = \sqrt{\frac{a \cdot b}{\pi}} = \sqrt{\frac{70 \cdot 70}{3.14}} = 39.50$$

$$R_{maglia} = 0.70 \Omega$$

La resistenza di terra complessiva dell'impianto di terra disperdente così concepito è data dal parallelo delle resistenze di terra di 32 dispersori con la resistenza dell'anello e della maglia.

Calcolo della resistenza di terra dell'impianto disperdente R_{E-Disp}

$$R_{E-Disp} = \left(\frac{1}{R_{E-ANELLO}} + \frac{1}{R_{E-Picchetto}} + \frac{1}{R_{E-Maglia}} \right)^{-1} = 0.26 \Omega$$

$$R_{E-Disp} = 0.26 \Omega$$



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

**Comune di
Guagnano**

Relazione descrittiva generale

Un ulteriore contributo alla diminuzione della resistenza di terra è dato dall'armatura metallica delle fondazioni dei piazzali in cemento armato il cui contributo è stato valutato pari al 50% inferiore rispetto a quello dell'impianto di terra disperdente.

La resistenza di terra che ci si aspetta di riscontrare in sito mediante misura è pertanto non superiore alla metà del valore calcolato per l'impianto disperdente. Il valore atteso è pertanto pari a:

$$R_{E\text{Disp}2} = 0.13\Omega$$

Nel caso i calcoli e le valutazioni teoriche non portino a raggiungere i risultati sperati si valuteranno ipotesi alternative quali:

- rendere il terreno più conduttivo mediante introduzione di idonei sali o gel;
- apportare terreno vegetale con una resistività inferiore;
- incrementare i dispersori intenzionali;
- verificare l'idoneità dell'impianto di terra realizzato mediante il monitoraggio della tensione di contatto sotto il valore limite.

7.2.3.2 Valutazione delle Tensioni di Contatto e di Passo

Il dispersore così dimensionato dovrà essere tale da impedire che, con la corrente di guasto a terra si verifichino in qualsivoglia punto dell'impianto tensioni di contatto e di passo pari o superiori ai valori della seguente tabella:

Durata guasto t_f s	Tensione di contatto ammissibile U_{Tp} V
0,05	716
0,10	654
0,20	537
0,50	220
1,00	117
2,00	96
5,00	86
10,00	85

Nel caso in esame (tempo di intervento delle protezioni pari a 0,50s), si ottiene che il valore di tensione da non superare è pari a:

$$U_{Tp} = 220V$$

Sulla base dell'Allegato B della Norma CEI EN 50522 l'effettiva tensione di contatto ammissibile a vuoto risulta dalla seguente formula:

$$U_{vTp} = U_{Tp} + (R_{F1} + R_{F2} + 1.5 \rho) \cdot I_B$$

dove:

U_{Tp} = Tensione di contatto ammissibile pari a 220V

R_{F1} = Resistenza delle scarpe degli operatori (assunta pari a 2000ohm). Le scarpe utilizzate negli ambienti di lavoro presentano valori maggiori di resistenza di isolamento.

R_{F2} = Resistenza aggiuntiva dei pavimenti (nel caso di pavimentazioni in asfalto possono essere assunti valori pari a 10000ohm)

ρ = Resistività del terreno pari a 100 Ω m

I_B = Corrente ammissibile del corpo umano a 0.5 secondi pari a 0.2A (tab. B1 della norma CEI EN 50522)

Con riferimento alle tipologie di zone interessate, zone aperte asfaltate e zone aperte con pavimentazione in cemento armato si ha:



Per le parti del piazzale con pavimentazioni in cemento armato;

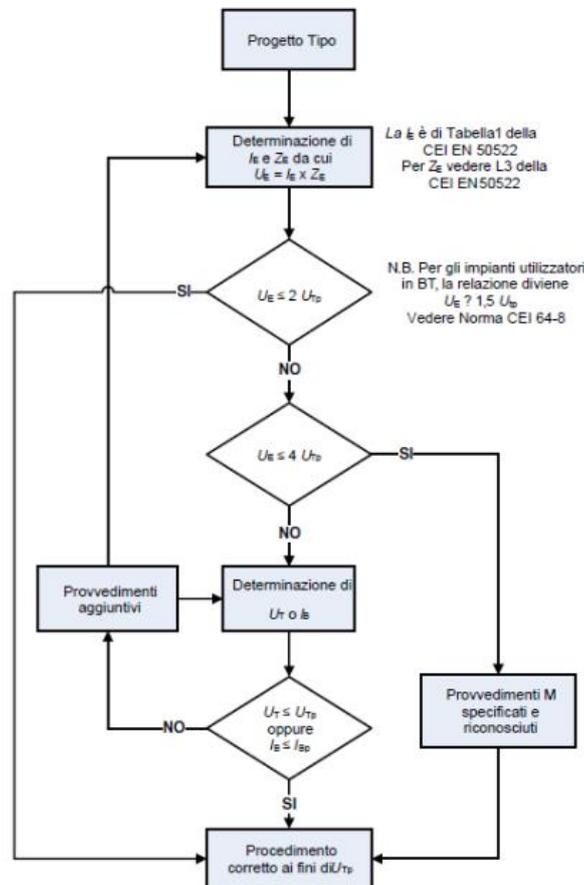
$$U_{vTp} = 220 + (2000 + 1.5 \cdot 100) \cdot 0.2 = 650 \text{ V}$$

Per le parti del piazzale con pavimentazioni in asfalto dove la resistenza delle scarpe può essere trascurata;

$$U_{vTp} = 220 + (10000 + 1.5 \cdot 100) \cdot 0.2 = 2250 \text{ V}$$

La tensione totale di terra U_E è data dalla formula:

$$U_E = Z_E \cdot I_E = 0.13 \cdot 15000 = 1950 \text{ V}$$



Con riferimento allo schema a blocchi illustrato sopra e tratto dalle norme CEI 99-3 ed indicando con U_{vTp} la tensione di contatto ammissibile a vuoto si ha che:

- Per le zone aperte non asfaltate U_e è minore di 4 volte la U_{vTp} ossia: $1950V < 4 \times 650V$
- Per le zone asfaltate U_e è minore di U_{vTp} ossia: $1950V < 2250V$

Il dispersore sarà realizzato con corda nuda in rame, la cui sezione può essere determinata con la seguente formula:



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale

$$A = \frac{I}{K} \sqrt{\frac{t}{\ln \frac{\Theta_f + \beta}{\Theta_i + \beta}}}$$

dove:

A = Sezione minima del conduttore di terra in mm^2

I = corrente del conduttore, in A

t = durata della corrente di guasto

K = 226 per i conduttori in rame

β = 234,5°C

Θ_i = temperatura iniziale 20°C

Θ_f = temperatura finale 300°C

$$A = \frac{15000}{226} \sqrt{\frac{0.5}{\ln \frac{300 + 234.5}{20 + 234.5}}} = 55 \text{mm}^2$$

La scelta di un conduttore costituito da una corda di fili di rame con sezione nominale 125mm^2 rispetta ampiamente il limite imposto dal dimensionamento termico.

7.2.3.4 Conclusioni

Sulla base del medesimo diagramma a blocchi il progetto risulta già corretto per le aree asfaltate mentre per le altre aree è necessario introdurre ulteriori provvedimenti.

Nel nostro caso per rispettare quanto previsto verrà realizzato un anello chiuso perimetralmente a tutto l'impianto di terra. Dentro tale anello le parti del piazzale non asfaltato realizzate in cls armato sono dotate di rete metallica che verrà collegata all'impianto di terra tramite connessioni saldate. Verrà verificata la continuità della rete metallica ed ogni parte risultata isolata sarà opportunamente collegata all'impianto di terra.

Ogni parte metallica delle strutture dei pavimenti dei piazzali sarà almeno collegata all'impianto di terra in due punti distinti e opportunamente separati. L'utilizzo delle reti metalliche continue delle pavimentazioni dei piazzali e dell'edificio serve per mantenere elevato e costante il potenziale superficiale di queste zone in maniera che gli operatori non subiscano elevate differenze di potenziale durante l'eventuale guasto.

Una situazione di pericolo potrebbe invece avere luogo sul lato esterno dell'impianto prospiciente la campagna limitrofa. Per ovviare a questo problema si ritiene necessario installare un anello di terra ulteriore ed esterno alla recinzione per il controllo del potenziale. L'anello dovrà essere interrato ad una profondità massima di 0.6m e dovrà essere collegato all'impianto di terra della cabina primaria.

7.2.4 Opere Civili

Le opere principali che dovranno realizzarsi per la Cabina Primaria sono:

- recinzione e sistemazione area esterna;
- strade di circolazione e piazzali;
- realizzazione vie-cavo e sottoservizi;
- formazioni dei basamenti delle apparecchiature elettriche;
- basamento per i trasformatori;



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

**Comune di
Guagnano**

Relazione descrittiva generale

- basamento per TFN e Bobine di Petersen
- vasche per impianto smaltimento acque meteoriche
- cabina in container DY770

7.2.4.1 Aree Esterne

Le principali opere civili che riguardano le aree esterne sono:

- sistemazione delle aree dei piazzali con realizzazione di opere di contenimento e consolidamento;
- realizzazione dell'accesso principale della stazione e dei raccordi alla viabilità esterna ordinaria;
- sistemazione idrogeologica del sito, comprendente la realizzazione di opere di drenaggio di acque meteoriche;
- realizzazione di idonee superfici di circolazione e per il trasporto di materiali da costruzione e apparecchiature aventi larghezza minima di 4 m per la zona a 150 kV;
- realizzazione di finiture superficiali con elevata permeabilità alle acque meteoriche, mentre per le aree sottostanti le apparecchiature AT, le sbarre e i collegamenti con le linee, realizzazione di superfici a cemento;
- dimensionamento e realizzazione delle fondazioni delle strutture di sostegno e delle apparecchiature AT, a condizioni di massima sollecitazione secondo EN 50341-2-13:2017-08 e presenza di sforzi elettrodinamici in regime di corto circuito;
- realizzazione delle fondazioni per i tralicci dei raccordi alla linea aerea esistente;
- realizzazione di vie-cavo MT e BT (tubi, cunicoli, passerelle, ecc.) ispezionabili e non propagandi la fiamma.

Le fondazioni delle varie apparecchiature saranno realizzate in conglomerato cementizio armato.

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

Per la recinzione esterna si prevederà la posa in opera di muretto in cemento armato, al di sopra del quale verrà predisposta una recinzione metallica. Lungo il perimetro del piazzale della CP verrà realizzata una recinzione metallica avente un'altezza maggiore di 2,50 mt, con cordolo rivestito in pietra per un'altezza di 0,80mt da posizionarsi lungo il fronte strada, in prossimità della Strada Comunale.

Per l'ingresso alla Cabina Primaria, sarà previsto un cancello carrabile con luce netta minima di 6.5 metri inserito fra pilastri e pannellature in conglomerato cementizio armato.

7.2.4.2 Container DY770 Cabina Primaria

All'interno dell'area di stazione verrà installato un quadro MT mobile in container DY770 completo di:

- sezione MT e sezione protezione e controllo realizzata in struttura metallica autoportante;
- un quadro MT isolato in aria del tipo a tenuta d'arco interno completo di pannelli di protezione e controllo;
- impianto di ventilazione, anticondensa e di condizionamento dell'aria;
- impianto di illuminazione interno ed esterno;
- conduttori di terra;
- quadro Servizi Ausiliari dimensionato secondo le esigenze dell'impianto;
- apparati TLT e OCV;
- batterie di accumulatori tipo ermetico a 110 Vcc e 24 Vcc, raddrizzatore 24 Vcc;



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

**Comune di
Guagnano**

Relazione descrittiva generale

Il container per stazionamento all'aperto, dovrà avere struttura autoportante metallica, costruita in profilati, pannelli coibentati e blocchi d'angolo similmente ai container per trasporto marittimo con i seguenti spessori minimi:

- 3 mm per le lamiere dei montanti
- 2 mm per le lamiere dei pannelli interni in acciaio normale e per la lamiera di acciaio inox per tamponamenti esterni (copertura, doghe, porte, portelli, ecc.).

I pannelli coibentati delle pareti esterne, potranno essere realizzati con la lamiera interna di alluminio dello spessore di 2 mm e la lamiera esterna in acciaio inox dello spessore di 1,5 mm. La struttura dovrà avere robustezza tale da consentire il trasporto, nonché la posa in opera in un unico blocco su supporti senza che sia necessario procedere allo smontaggio delle varie parti costituenti. Non sono ammessi tiranti in diagonale fra gli spigoli per mantenere la squadratura. Il container, a tenuta stagna, sarà dotato di opportune asolature per la ventilazione e lo sfogo di gas, schermate in modo tale da assicurare il grado di protezione indicato con la sigla IP33.

I supporti di sostegno del container, in numero di quattro o sei, muniti di attacco per il fissaggio alla struttura da un lato e piastra di appoggio dall'altro, dovranno avere altezza nominale di 90 cm. La superficie delle piastre di appoggio dovrà essere dimensionata per una pressione specifica sul terreno inferiore a 10 N/cm².

Le uscite dei cavi MT/bt devono essere previste sul pavimento e munite di chiusura anti-animale, sia con la sezione MT fuori servizio (senza cavi) che in servizio (con cavi in opera). Per il posizionamento dei TA omopolari, dovranno essere fornite delle staffe da installare su fori predisposti nella struttura di base.

Il container nel suo insieme dovrà avere il seguente trattamento superficiale in accordo con le prescrizioni per la verniciatura Tabella DY 991:

- sabbiatura SA 2 1/2
- verniciatura costituita da:
 - una mano di fondo allo zinco inorganico
 - una mano intermedia di vernice epossidica
 - una mano a finire di vernice poliuretanic
 - spessore totale non inferiore a 140 micron
 - colore bianco grigiastro RAL 9002

In aggiunta a detto ciclo, la struttura portante, le pannellature, ecc., realizzate in acciaio, saranno preliminarmente zincate a caldo a spruzzo.

Il container avrà lateralmente, in entrambi i lati lunghi, portelloni doppi di accesso, ognuno dei quali costituito da semi-portelli superiori e inferiori incernierati e quindi ribaltabili uno verso l'alto e l'altro verso il basso.

Tali portelloni, dotati di un fermo meccanico di sicurezza nella posizione di aperto, saranno movimentati da appositi martinetti a vite con meccanismo riduttore a comando manuale. Tali meccanismi dovranno essere predisposti per l'installazione di un comando a motore.

Viene anche permesso l'uso di martinetti idraulici comandati da apposita centralina inclusa nella fornitura e alloggiata nello scomparto accessibile dall'esterno sul lato corto del container.

I portelloni inferiori, poggeranno su delle mensole montate ancorate in fase di installazione alla struttura di base del container. Le mensole dovranno avere alle estremità dei dispositivi di regolazione in modo da realizzare la perfetta messa in piano del portellone, condizione essenziale al proseguimento del montaggio. A sostegno dei portelloni dovranno essere previsti anche due puntoni regolabili per ogni lato.



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

**Comune di
Guagnano**

Relazione descrittiva generale

Sul portellone inferiore dovranno essere realizzate due guide incassate in modo da permettere lo scorrimento in posizione obbligata della pedana porta interruttore. Tale pedana dovrà essere munita di dispositivo adatto a bloccarla in posizione definita sul fronte di ogni scomparto MT. Dovrà essere realizzato un dispositivo per bloccare il carrello sulla pedana durante la movimentazione. Ogni quadro dovrà essere dotato di due pedane.

Per sostituire e/o eseguire la manutenzione degli interruttori è necessario provvedere alla movimentazione in sicurezza dall'interno verso l'esterno del container. Il costruttore fornirà pertanto una struttura in acciaio da appoggiare al pianerottolo della scala, raccordata e agganciata alla pedana, che consentirà la movimentazione del carrello attraverso la porta del container.

Sul perimetro esterno dei portelloni dovranno essere installate a quadro posizionato, delle pareti in modo da realizzare dei corridoi continui tra il fronte dei quadri e le pareti stesse.

Dovrà essere posta la massima cura nella realizzazione delle giunzioni in modo da evitare infiltrazioni di acqua, curando sia il profilo dei giunti che l'interposizione di idonee guarnizioni.

Le superfici di calpestio del container dovranno essere del tipo antisdrucciolo, realizzate in lamiera di alluminio del tipo "mandorlato". Eventuali differenze di planarità del piano di calpestio che possono creare pericolo di inciampo andranno eliminate mediante la posa di idonei profilati (ad esempio nella zona della cerniera del portellone inferiore). Il container dovrà essere munito di tre porte di entrata, come indicato sui disegni di massima, di larghezza non inferiore a 900 mm ed altezza non inferiore a 2100 mm. La porta del lato corto dovrà avere nella parte superiore un vetro antisfondamento con superficie minima di 0,45 m². Le porte, dovranno essere dotate di serratura esterna, maniglione antipánico interno e di un rilevatore di posizione che invia un allarme nella condizione di "porta aperta". Le tre serrature dovranno essere manovrabili mediante una chiave di sicurezza con medesima cifratura. Per ogni porta, dovrà essere fornita una scala con gradini e pianerottolo in grigliato e doppio corrimano. La scala dovrà essere smontabile in modo da consentirne il trasporto a bordo container. Ogni porta dovrà avere un meccanismo a catenella o a leva che permetta di bloccare la porta in posizione di aperto.

Sul container dovrà essere installata una copertura realizzata con delle strutture reticolari metalliche ancorate opportunamente alla parte superiore del container stesso.

Tali strutture sostengono delle traverse su cui poggiano dei pannelli coibentati (termocopertura) sporgenti di 500 mm dalla sagoma in pianta del container.

I pannelli dello spessore minimo di 40 mm, con eventuali grecature necessarie per irrobustire la struttura e renderla adatta a sostenere i carichi del vento, neve ed accidentali, dovranno essere realizzati in lamiera di acciaio inox in entrambi i lati avente uno spessore di 0,6 mm, con interposto uno strato di isolante formato da resine poliuretatiche autoestinguenti con caratteristiche di ininfiammabilità superiore ed esenti da CFC.

Sul colmo dovrà essere fissata, mediante l'interposizione di una guarnizione per la tenuta dell'acqua, una lamiera sagomata che riprende l'inclinazione e la grecatura dei pannelli di copertura.

In entrambi i lati le coperture dovranno finire su una canale, realizzata sempre in acciaio inox, con funzione di raccolta acqua piovana e rifinitura. Agli estremi delle canale ed in corrispondenza dell'inizio del container, dovranno essere saldati dei tubi del diametro di 80 mm e della lunghezza di 100 mm per permettere l'installazione di un eventuale discendente. Sulle testate dovrà essere applicata una scossalina, sempre in acciaio inox, con funzione di rifinitura.

L'altezza del colmo della copertura dal tetto del container dovrà essere di circa 850 mm, mentre le canale dovranno essere posizionate a circa 1000 mm sotto il livello del colmo in modo che si verifichi una sufficiente ventilazione e si ottenga, nella vista laterale, una sovrapposizione fra copertura e container.



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

**Comune di
Guagnano**

Relazione descrittiva generale

Il quadro di MT in container sarà del tipo compatto in aria a tenuta d'arco interno e dovrà essere costruito secondo le tabelle contenute nel volume XIX cabine primarie "Quadro a 24 kV 1600 A 16 kA compatto isolato in aria con interruttori in vuoto a traslazione verticale".

Tutti i componenti principali (quali interruttori MT, TA, TV e organi di manovra) dovranno essere collegati a terra.

Il quadro MT dovrà essere suddiviso in due semiquadri.

I due semiquadri dovranno essere collegati da n° 2 congiuntori da 1600 A con cavi di interconnessione e costituito dalle seguenti apparecchiature:

- n° 2 unità arrivo trasformatore da 1600 A secondo specifica DY 697A
- n° 11 unità linea da 630 A secondo specifica DY 696A. Se richiesto si dovranno fornire al posto di unità di linea, unità TFN DY 730A e/o rifasamento DY699A
- n° 2 unità congiuntore da 1600 A secondo specifica DY 698A
- n° 2 unità misure secondo specifica DY 731A
- n° 1 unità protezione trasformatore S.A. da 630 A secondo specifica DY 700 A con blocco a chiave sul sezionatore di terra
- n° 1 unità alloggio TSA secondo specifica DY 737A

Il container dovrà essere predisposto con le seguenti apparecchiature che verranno consegnate da ED in conto lavorazione per l'installazione e il cablaggio.

- Il TSA in resina da 50 kVA
- Tutti i pannelli BT di protezione e controllo. Si riportano a motivo di esempio non esaustivo alcune sigle dei pannelli: Protezioni della serie DV9xx, (901, 907, 910 920, 922, 925, 928, 933, 938, 945, 947); Protezioni DV7036; Pannelli DV1035, DQ1931, DQ1987, DQ2026.
- TPT completo di telaio
- Apparecchiature OCV
- TA toroidali
- Carrelli TV, carrelli interruttori MT e carrelli di messa a terra.

Il container dovrà essere dotato di un impianto di climatizzazione costituito da due condizionatori con tecnologia a inverter, e potenza unitaria non inferiore al 70% di quella necessaria, in modo da avere condizioni accettabili anche in caso di avaria di una apparecchiatura. Tali condizionatori dovranno essere alimentati da due circuiti elettrici separati e quindi dovranno essere completamente indipendenti. Il condizionamento dell'aria sia estivo che invernale dovrà essere tale da garantire, con riferimento al p. 6, temperature interne di 25 °C nella stagione calda e di 10 °C nella stagione fredda, mentre il controllo dell'umidità relativa dovrà mantenere la stessa a valori inferiori all'80 %.

Dovrà essere resa disponibile una segnalazione da trasmettere a distanza riguardante le anomalie dei condizionatori. Inoltre dovrà essere installato un termostato interno allo scopo di segnalare il superamento di un valore preimpostato di "massima temperatura".

Le asolature di ventilazione dovranno essere schermate ed assicurare un grado di protezione almeno IP 33. Qualora i condizionatori non abbiano la presa d'aria esterna, che permette un ricambio dell'aria all'interno del container, il costruttore dovrà provvedere con un autonomo sistema di ventilazione. Il ventilatore dovrà avere un diametro minimo di 250 mm e la presa d'aria si dovrà aprire solo con ventilatore in moto per evitare di disperdere l'aria condizionata all'esterno. Sulla parete opposta a quella del ventilatore andrà installata una apertura per l'uscita dell'aria con serrande che si aprono solo in seguito alla sovrappressione generata dal ventilatore.



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

**Comune di
Guagnano**

Relazione descrittiva generale

Nel container dovrà essere previsto un impianto di illuminazione a 220 V - 50 Hz, realizzato con componenti aventi marchio di qualità, in modo da consentire una chiara visibilità durante l'esecuzione delle manovre. Gli impianti, in esecuzione protetta, comprenderanno anche plafoniere autoalimentate, complete di batterie, per l'illuminazione di emergenza.

In ciascun corridoio saranno installate sui semiportelli superiori 4 plafoniere da 2x58 W ciascuna, di cui due per l'illuminazione di sicurezza. Nella zona telai saranno installate 2 plafoniere da 2x58 W ciascuna, di cui una per l'illuminazione di sicurezza.

Il container sarà dotato di 2 faretto di emergenza portatili con lampadina alogena da almeno 10 W e batteria ricaricabile da almeno 4 Ah, posizionati all'ingresso sulla parete dello scomparto di testa.

Dovrà essere realizzato un circuito prese interno a 380/220 V - 50 Hz composto da:

- Quadretto posizionato all'ingresso nel container sulla parete dello scomparto di testa comprendente:
 - n° 1 presa C.E.E. 3p+t da 32 A completa di spina e fusibili;
 - n° 2 prese C.E.E. 2p+t da 16 A interbloccata completa di spina;
 - n° 2 prese standard tedesco e italiano 16 A
 - n° 2 prese 10 A per l'alimentazione dei faretto portatili
 - n°3 prese multistandard (tedesco e italiano) da 16 A in ogni corridoio, distribuite ad intervallo regolare.

L'illuminazione esterna dovrà essere realizzata da 4 proiettori con lampade LED da almeno 50 W a lunga durata montate su telaio che permetta ampia regolazione dell'orientamento.

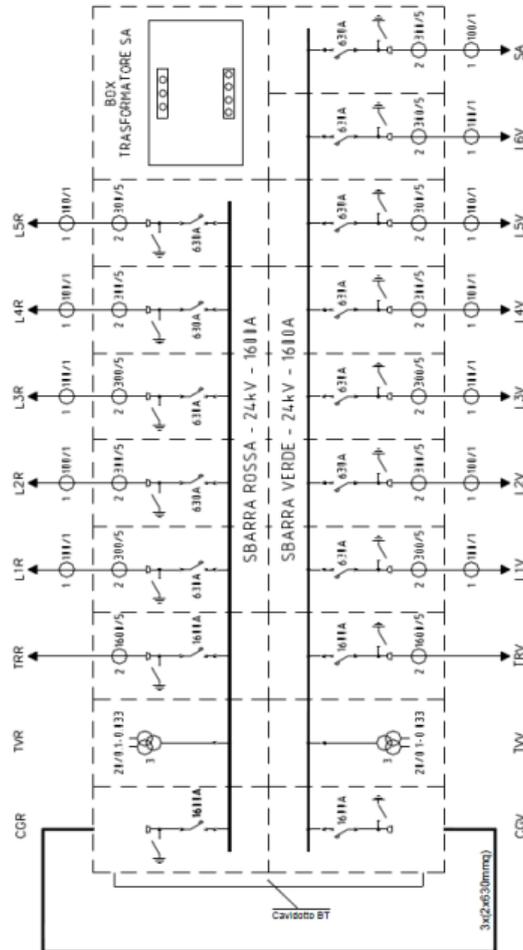
Le logiche di comando dell'impianto di illuminazione esterno al container e di illuminazione dei piazzali sono comprese nel quadro SA.



Comune di
Guagnano

Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Relazione descrittiva generale



7.2.4.3 Impianti di illuminazione esterna

Il progetto dell'illuminazione delle aree esterne deve prevedere le seguenti condizioni:

- illuminazione ordinaria serale a comando crepuscolare;
- illuminazione straordinaria in condizioni di lavoro notturno a gestione manuale;
- illuminazione straordinaria su allarme del sistema di protezione contro atti dolosi.

Il progetto prevede l'utilizzo di lampade a tecnologia LED. Nel caso specifico di CP, la norma UNI EN 12464-2 non prevede una categoria dedicata con relativi requisiti illuminotecnici minimi. L'ambiente esterno della CP è assimilabile alle "stazioni di commutazione di centrali elettriche", per le quali la norma prescrive un valore di illuminamento medio minimo (in configurazione di lavoro "tutto acceso") di 50 lux e uniformità orizzontale pari a 0,40. Per quanto riguarda l'illuminamento minimo notturno il valore di riferimento è 20 lux.

L'impianto sarà dotato di un sistema di gestione da remoto, che consentirà il monitoraggio e la regolazione puntuale dei singoli apparecchi garantendo il rispetto del valore di illuminamento previsto per la configurazione di lavoro e l'illuminamento minimo notturno.

Gli apparecchi di illuminazione previsti saranno realizzati con struttura in alluminio con grado di protezione minimo IP66 e classe di isolamento II. Il flusso luminoso massimo emesso dall'apparecchio



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

**Comune di
Guagnano**

Relazione descrittiva generale

sarà di 35.000lm con una potenza massima assorbita di 258W con tensione di alimentazione 230V F+N a 50Hz. La temperatura di colore della luce emessa dovrà essere pari a 4000K.

I sostegni degli apparecchi di illuminazione saranno del tipo ribaltabile per garantire una manutenzione in sicurezza e celere degli stessi. I pali ribaltabili dovranno essere a movimentazione manuale bilanciata con cerniera di rotazione, semiguscio con funzione di contrappeso, fune e puleggia di rinvio. La rotazione deve avvenire per gravità ed essere bilanciata tra il peso dei proiettori da un lato e quello del semiguscio dall'altro. L'operatore si deve limitare al controllo accompagnando la movimentazione tramite fune. I pesi massimi e minimi in cima, per cui il palo è idoneo, devono essere riportati direttamente sul palo mediante una targhetta a caratteri incisi e punzonati. In condizioni normali, cioè con il palo in posizione verticale, la parte mobile è rigidamente bloccata alla parte fissa, garantendo la sicurezza della struttura nelle condizioni di carico a cui è sottoposta. La mensola di supporto degli apparecchi di illuminazione sarà in acciaio zincato a caldo.

7.2.5 Gestione delle acque meteoriche

Si premette che sulle superfici impermeabili scoperte della stazione elettrica non vi è rischio di dilavamento di sostanze pericolose o di sostanze che creino pregiudizio al raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici. Infatti, non è previsto stoccaggio di nessuna sostanza nell'area della stazione elettrica e nella stessa non è prevista

presenza costante di personale né movimentazione di automezzi. Si prevede la presenza solo saltuaria del personale addetto alle ordinarie manutenzioni.

Per lo smaltimento delle acque meteoriche, che a seguito di precipitazioni atmosferiche, andranno ad accumularsi nei piazzali, provenienti anche dal tetto degli edifici, verrà utilizzato un impianto di raccolta, trattamento e scarico, unico.

In generale l'impianto è costituito da un sistema di captazione che prevede pendenze del piazzale che portano le acque ad una griglia e da quest'ultima una tubazione in PVC e successivamente ad un gruppo di grigliatura e dissabbiatura, e da un sistema di convogliamento ad un impianto di subirrigazione posto in una area adibita a verde all'interno della sottostazione.

L'impianto proposto si compone di:

- Pozzetto Scolmatore By-Pass ha la funzione di separare le acque di prima pioggia che risultano inquinate dalle acque di seconda pioggia;
- Dissabbiatore/Separatore Fanghi ha la funzione di trattenere le sabbie e le altre sostanze minerali che influiscono nel trattamento delle acque reflue, pertanto risulta indispensabile negli impianti di trattamento di prima pioggia con accumulo in continuo o separato, inoltre viene installato per il recupero e il riutilizzo dell'acqua negli impianti di depurazione civili e industriali, autostrade, nel trattamento di laminazione e invarianza idraulica;
- Disoleatore/Separatore Oli con Filtro per Coalescenza e dispositivo di chiusura automatica ha la specifica funzione di separare naturalmente, senza l'ausilio di additivi chimici, le sabbie, gli oli minerali e gli idrocarburi presenti nelle acque reflue in ingresso, corrispondente all'acqua di prima pioggia o di lavaggio pavimentazioni. Negli impianti con Disoleatore/Separatore Oli il refluo staziona nel comparto principale dove avviene la



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

**Comune di
Guagnano**

Relazione descrittiva generale

flottazione delle sostanze galleggianti (oli, idrocarburi, ecc.) che, avendo una densità inferiore a quella dell'acqua, si raccolgono negli strati superficiali della massa liquida, formando un battente di olio di spessore crescente in base alla concentrazione in ingresso di tali sostanze.

Il trattamento che viene effettuato è di dissabbiatura e disoleazione come previsto da Norma Tecnica UNI EN858 e dal Regolamento Regionale della Puglia n°26 del 9 dicembre. Le norme di riferimento per la selezione della tipologia di impianto sono:

- Art. 10 comma 4 del Regolamento Regionale della Puglia n°26/2013 – Disciplina delle acque meteoriche di dilavamento e prima pioggia
- Art. 4 comma 6 e Art. 5 comma 2 del Regolamento Regionale della Puglia n°26/2013 – Disciplina delle acque meteoriche di dilavamento e prima pioggia

I piazzali non saranno destinati alla movimentazione o allo stoccaggio di sostanze di cui alla Tab. 3/A e Tab. 5 dell'All.to 5 del D.lgs 152/06 e successive modifiche ed integrazioni.

7.3 Cavidotto a 150kV “CP Lecce – CP Lecce industriale”

7.3.1 Ubicazione e opere attraversate

Il comune coinvolto dall'intervento sopra descritto è Lecce facente parte della provincia di Lecce (LE). Le aree coinvolte dai nuovi elettrodotti sono aree industriali.

La nuova linea prevista tra la CP di Lecce ind.le e la SSE di Lecce prevede l'installazione di una linea elettrica in cavo interrato. La nuova linea tra la CP di Lecce ind.le e la SSE di Lecce, ha inizio appunto dalla CP di Lecce ind.le che è posta in zona industriale, a circa 6 km a Nord/Ovest dal centro di Lecce.

La linea, una volta uscita dalla CP, percorre Viale F. Marzano, svolta poi in direzione Sud/Est e percorre interamente Viale M. Chiatante. La linea svolta quindi in via Taranto e dopo circa 500m raggiunge la SSE di Lecce. L'elettrodotto ha una lunghezza totale di circa 4,2 km. L'elettrodotto attraversa la Strada Statale 694 e la Strada Provinciale 45.

7.3.2 Caratteristiche Tecniche

Le opere saranno progettate e realizzate in conformità alle leggi vigenti e alle normative di settore applicabili (quali CEI, EN, IEC, ISO).

7.3.3 Composizione del Cavidotto

La linea in cavo interrato è costituita dai seguenti componenti:

- conduttori di energia;
- sistema di telecomunicazioni;
- giunti diritti circa ogni 500-800 m con relative cassette di sezionamento e di messa a terra (il cui numero dipenderà dall'effettiva lunghezza delle pezzature di cavo);

7.3.4 Caratteristiche elettriche dell'Cavidotto

Le caratteristiche elettriche degli elettrodotti in progetto sono le seguenti:

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	150 kV
Corrente a regime termico	1080A
Potenza trasportata massima	280 MVA



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

**Comune di
Guagnano**

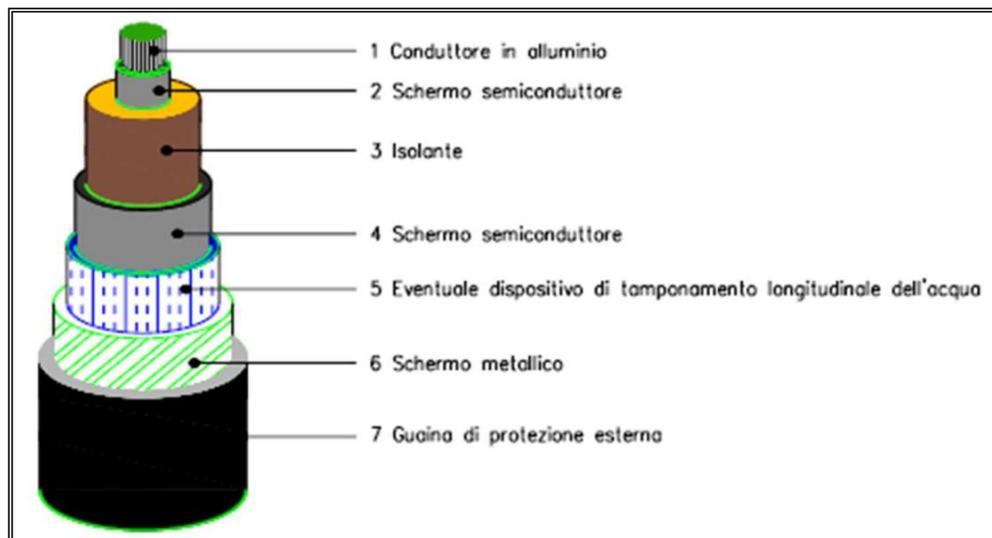
Relazione descrittiva generale

7.3.5 Conduttori di Energia

La linea interrata sarà costituita da una terna di tre cavi unipolari con isolamento in XLPE, costituiti da un conduttore in alluminio di sezione pari a circa 1600 mm²; esso sarà un conduttore di tipo Milliken a corda rigida (per le sezioni maggiori), compatta e tamponata di alluminio, ricoperta da uno strato semiconduttivo interno estruso, dall'isolamento XLPE, dallo strato semiconduttivo esterno, da nastri semiconduttivi igroespandenti. Lo schermo metallico è costituito da un tubo metallico di piombo o alluminio o a fili di rame ricotto non stagnati, di sezione complessiva adeguata ad assicurare la protezione meccanica del cavo, la tenuta ermetica radiale, a sopportare la corrente di guasto a terra. Sopra lo schermo viene applicata la guaina protettiva di polietilene nera e grafitata avente funzione di protezione anticorrosiva, ed infine la protezione esterna meccanica.

In sintesi, ciascun conduttore di energia avrà le seguenti caratteristiche principali:

- Sezione nominale del conduttore: 1600 mm²;
- Isolante: XLPE;
- Diametro esterno: 106,4 mm.



Composizione del conduttore

7.3.6 Sistema di Telecomunicazioni

Per la trasmissione dati per il sistema di protezione, comando e controllo dell'impianto, sarà realizzato un sistema di telecomunicazione tra le stazioni terminali dei collegamenti.

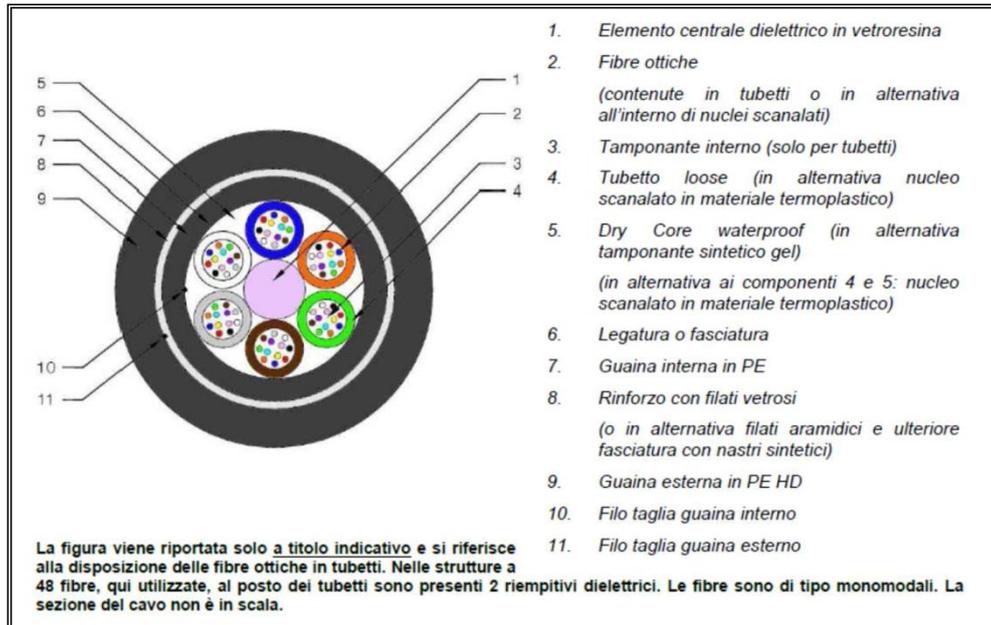
Esso sarà costituito da un cavo con 48 fibre ottiche, come quello illustrato nella figura seguente:



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

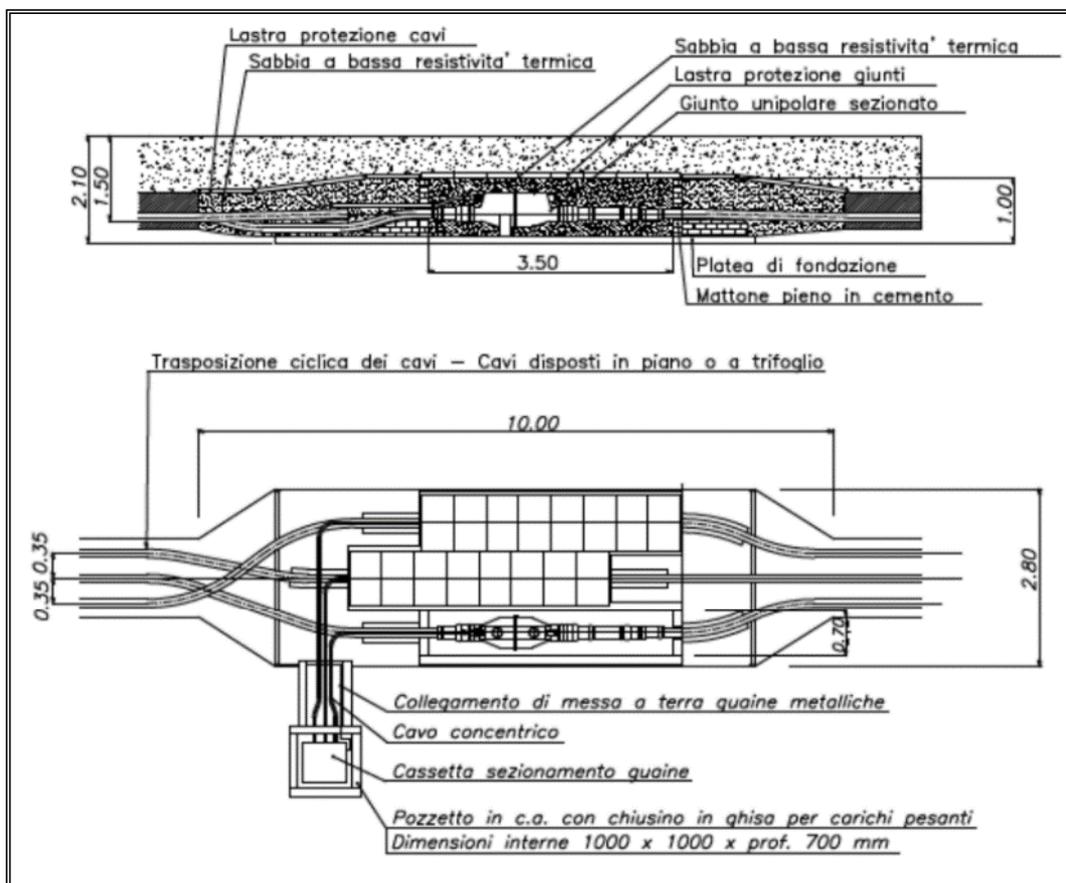
Relazione descrittiva generale



Cavo per il sistema di telecomunicazioni

7.3.7 Buche Giunti

I giunti unipolari saranno posizionati lungo il percorso del cavo, a circa 500-600 m l'uno dall'altro, ed ubicati all'interno di opportune buche giunti che avranno una configurazione come sotto illustrata.



Tipico buca giunti



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

**Comune di
Guagnano**

Relazione descrittiva generale

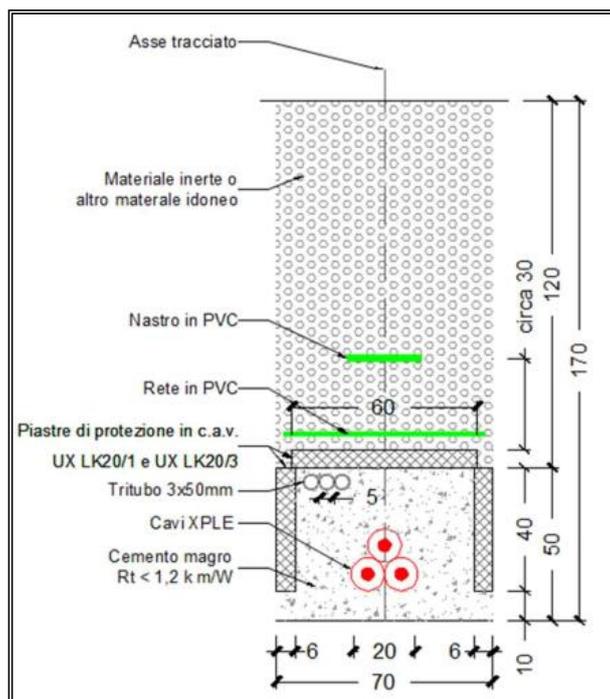
7.3.8 Modalità di Posa e di Attraversamento

I cavi saranno posati normalmente in una trincea della profondità di 1,6 m con disposizione delle fasi a trifoglio. La larghezza dello scavo di ogni singola terna sarà di circa 0,7m al netto degli opportuni svasamenti per garantire la stabilità dello scavo. La larghezza minima necessaria per la posa delle due terne sarà di circa 1,4m. Nello stesso scavo, a distanza di almeno 0,3 m dai cavi di energia, sarà posato un cavo con fibre ottiche e/o telefoniche per trasmissione dati. Gli attraversamenti delle opere interferenti saranno eseguiti in accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 11-17. Tutti i cavi verranno alloggiati in terreno di riporto, la cui resistività termica, se necessario, verrà corretta con una miscela di sabbia vagliata o con cemento 'mortar'. I cavi saranno protetti e segnalati superiormente da una rete in PVC e da un nastro segnaletico e, ove necessario, anche da una lastra di protezione in cemento armato dello spessore di 6 cm. La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto. Altre soluzioni particolari, quali l'alloggiamento dei cavi in cunicoli prefabbricati o gettati in opera o in tubazioni di PVC della serie pesante o di ferro, potranno essere adottate per attraversamenti specifici.

Nella fase di posa dei cavi, per limitare al massimo i disagi al traffico veicolare locale, la terna sarà posata in fasi successive in modo da poter destinare al transito, in linea generale, almeno una metà della carreggiata. In tal caso, la sezione di posa potrà differire da quella normale sia per quanto attiene il posizionamento dei cavi, sia per le modalità di progetto delle protezioni.

In corrispondenza degli attraversamenti di canali, svincoli stradali, ferrovie o di altri servizi che non consentano l'interruzione del traffico, l'installazione potrà essere realizzata con il sistema del microtunnel o della perforazione teleguidata che non comportano alcun tipo di interferenza con le strutture superiori esistenti, le quali verranno attraversate in sottopasso.

Tra le possibili modalità di collegamento degli schermi metallici sarà utilizzata la cosiddetta modalità del single point bonding, in cui il collegamento in cavo è realizzato in tratta unica. In tale configurazione gli schermi vengono messi francamente a terra ad un estremo e a terra tramite uno scaricatore di sovratensione all'altro estremo.



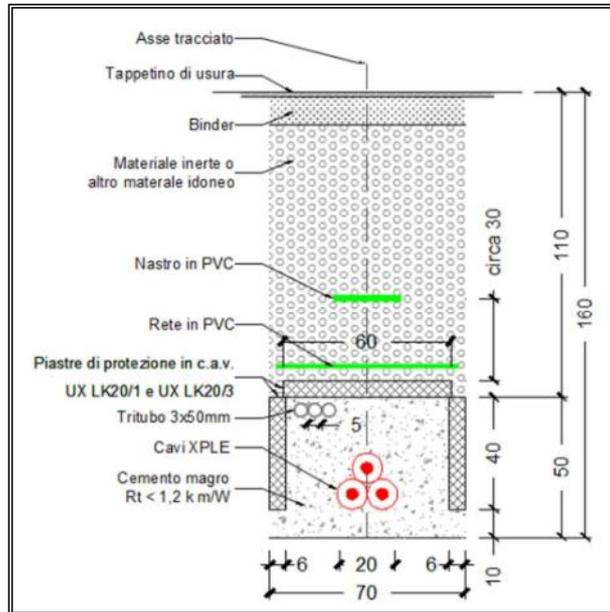
Sezione tipica di posa a trifoglio in terreno agricolo



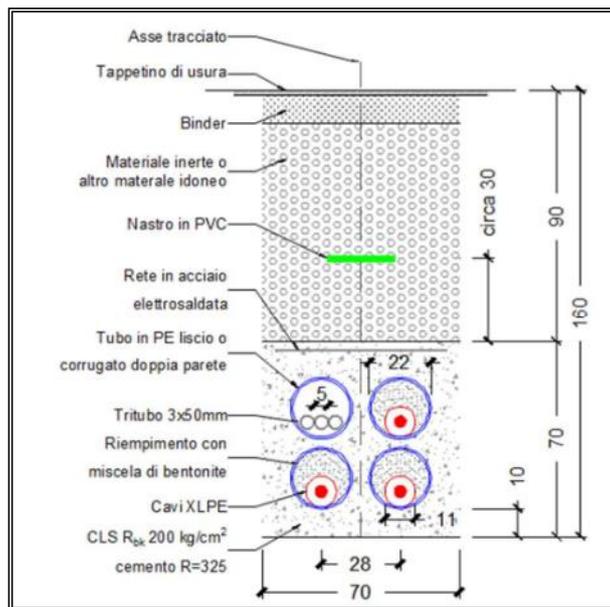
Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale



Sezione tipica di posa a trifoglio in sede stradale



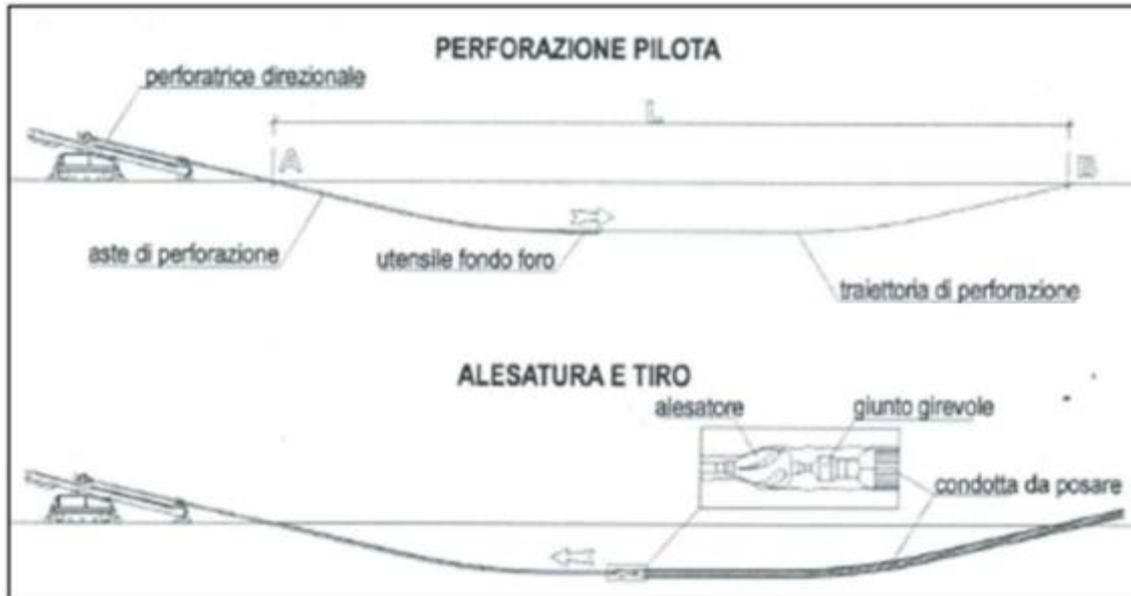
Sezione tipica di posa a trifoglio in attraversamento stradale



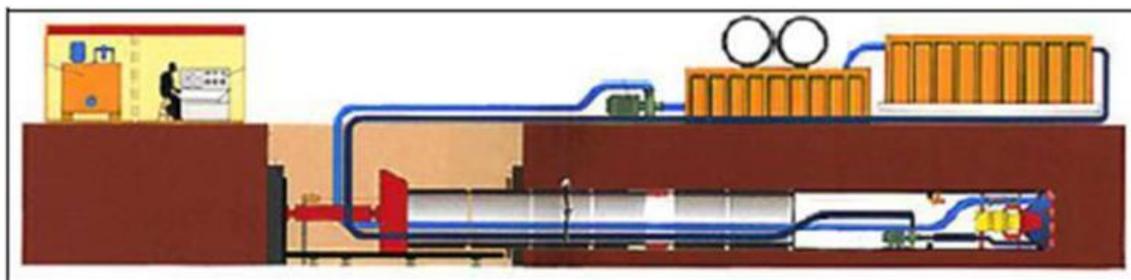
Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale



Tecnica della trivellazione orizzontale controllata



Tecnica del microtunneling

7.3.9 Movimenti terra

I movimenti di terra per la realizzazione del nuovo tracciato in cavo interrato consisteranno nei lavori civili di scavo necessario alla realizzazione delle opere di fondazione dei nuovi sostegni portaterminali e lavori civili di scavo a sezione aperta e/o obbligata per costituire il letto di posa del tratto di elettrodotto in cavo in oggetto.

La gestione del materiale scavato prevedrà il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere e il suo successivo utilizzo per il riempimento degli scavi e per il livellamento del terreno alla quota finale di progetto, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito. In caso 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.

L'eventuale terreno rimosso che risulterà in eccesso dovrà essere opportunamente conferito in discarica nel rispetto della normativa vigente.

7.4 Sicurezza nei cantieri

I lavori si svolgeranno in osservanza del Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n° 81 "Testo unico in materia di salute e sicurezza sul lavoro", così come modificato dal Decreto Legislativo 3 agosto 2009, n° 106.



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

**Comune di
Guagnano**

Relazione descrittiva generale

Ai sensi della predetta normativa, pertanto, in fase di progettazione, si provvederà a nominare un coordinatore per la progettazione abilitato che redigerà il piano di sicurezza e di coordinamento oltre al fascicolo dell'opera; successivamente, in fase di realizzazione dell'opera, si provvederà a nominare un coordinatore per l'esecuzione dei lavori, anch'esso abilitato, che vigilerà durante tutta la durata dei lavori sul rispetto da parte delle ditte appaltatrici delle norme di legge in materia di sicurezza e delle disposizioni previste nel piano di sicurezza e di coordinamento.

8 MISURE DI PROTEZIONE SUL COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA

La protezione del sistema di generazione fotovoltaica nei confronti della rete di distribuzione pubblica è realizzata in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 0-16 "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica".

L'impianto risulta pertanto equipaggiato con un sistema di protezione che si articola su 3 livelli: Dispositivo di generatore (DDG); Dispositivo di interfaccia (DDI); Dispositivo generale (DG).

8.1 Dispositivo di generatore

Il dispositivo di generatore sarà in grado di escludere ciascun gruppo di generazione. Il dispositivo in oggetto è rappresentato da un interruttore automatico tripolare a molla, installato a monte di ciascun trasformatore AT/MT. Tale interruttore sarà dotato di un dispositivo per il parallelo del gruppo.

8.2 Dispositivo di interfaccia

Il dispositivo di interfaccia sarà in grado di assicurare la separazione di ogni singolo stallo. Inoltre tale interruttore sarà equipaggiato con un dispositivo per il parallelo tra le reti.

Il dispositivo di interfaccia coinciderà con il dispositivo di generatore, ovvero sarà costituito dallo stesso interruttore.

8.3 Dispositivo generale

Il dispositivo generale sarà costituito da un interruttore automatico tripolare a molla, tale dispositivo sarà comandato dal sistema di protezione generale (SPG), costituito da:

- Trasformatori di corrente di fase;
- Relè di protezione generale (PG);
- Circuiti di apertura dell'interruttore.

9 PIANIFICAZIONE COLTURALE

La scelta delle colture è stata orientata verso colture che non hanno particolari esigenze, che si adattino facilmente alle condizioni pedo-climatiche dell'area destinata alla produzione. Le colture scelte si prestano bene alla coltivazione a mezz'ombra, non hanno esigenze idriche tali da dover intervenire con irrigazioni, necessitano di poche lavorazioni gran parte delle quali possono essere meccanizzate limitando i costi attribuibili alla manodopera. In particolare per la superficie nella quale è previsto l'avvicendamento colturale si prevede di inserire un periodo di mezzo maggese che succeda la coltura principale e preceda le miglioratrici (leguminose). Tale pratica agronomica consiste nella messa a riposo del terreno e ha la finalità, attraverso interventi di lavorazione del terreno con erpici, di consentire il recupero della fertilità chimico fisica rendendo il terreno più soffice, liberarlo dalle erbe infestanti, arricchirlo di sostanze nutritive attraverso la mineralizzazione e la solubilizzazione ad opera degli agenti biotici e climatici, nonché favorire un maggiore immagazzinamento delle acque meteoriche nel suolo.

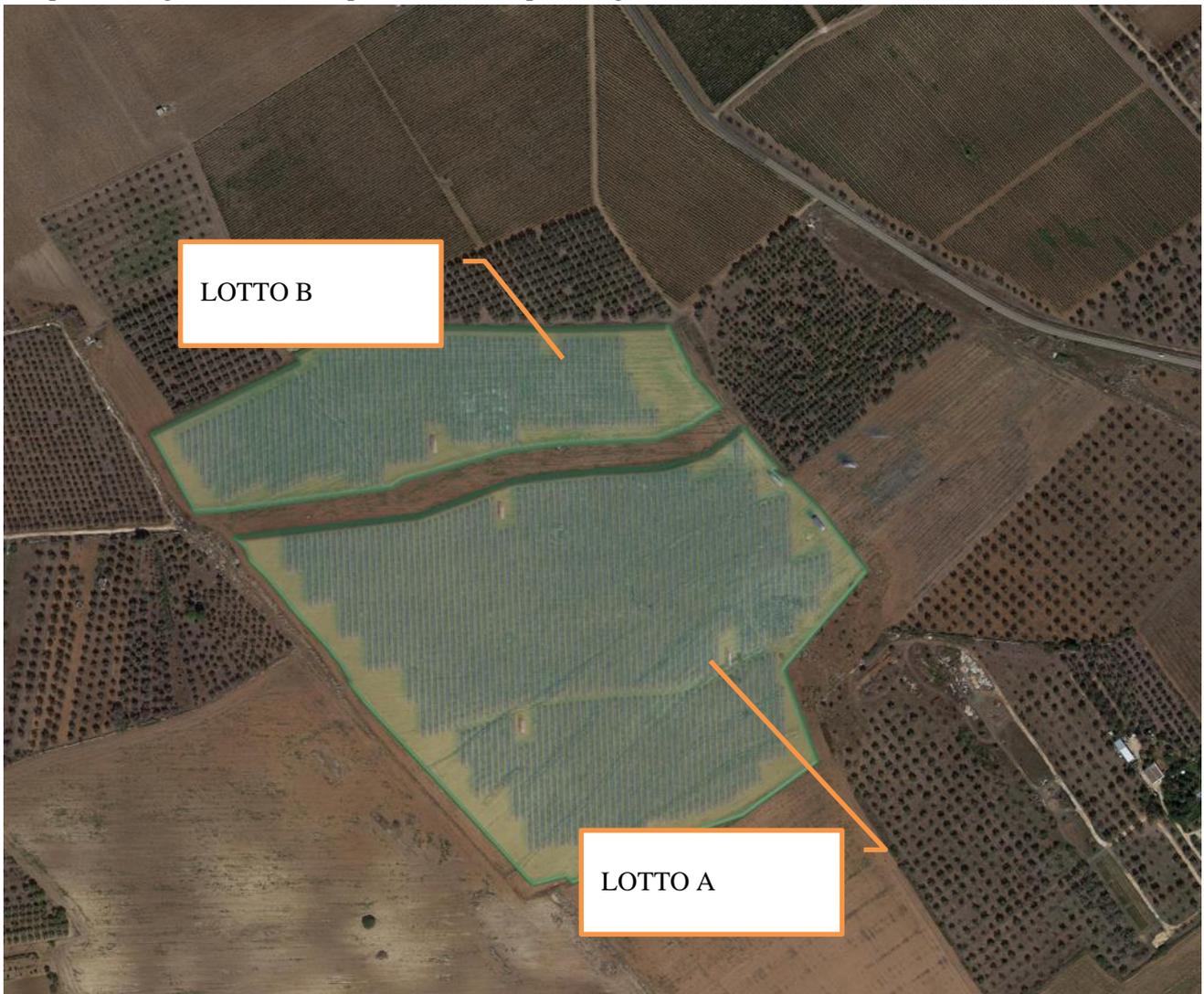


Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale

Si riporta di seguito, modello esplicativo dell'impianto agrovoltaico.



L'impianto fotovoltaico sarà integrato con la coltivazione di specie tipiche mediterranee mellifere: il conduttore dei terreni si avvarrà di professionalità, maestranze ed eventuali partner da ricercarsi sul territorio in cui sorgerà il Progetto al fine di espletare tutte le attività necessarie per lo svolgimento dell'attività agro-economica descritta e di massimizzare l'impatto del progetto sul tessuto socio-economico locale.

L'apiario sarà composto essenzialmente da essenze foraggere costituite da leguminose come la Lupinella in guscio, il Trifoglio pratense, il Trifoglio Bianco repens. In consociazione con graminacee come il Loietto Perenne, la Festuca Arundinacea, il Fleolo pratense, il Loietto ibrido, l'Erba Mazzolina.

Lungo il lato nord dell'impianto, all'interno della recinzione saranno disposte n. 6 arnie da nomadismo per ettaro di superficie coltivata, orientate verso sud, le quali saranno ubicate all'interno dell'impianto durante i periodi di fioritura delle essenze botaniche mellifere prescelte che ricadono nel periodo primaverile (indicativamente tra marzo e giugno).



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

**Comune di
Guagnano**

Relazione descrittiva generale



Esempio di fotovoltaico integrato con essenze foraggere (foto dal web)



Esempio di fotovoltaico integrato con essenze foraggere (foto dal web)



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale

Su tutta la superficie verranno seminate ogni 5 anni essenze foraggere in consociazione costituite essenzialmente da graminacee come il Loietto Perenne, la Festuca Arundinacea, il Fleolo pratense, il Loietto ibrido, l'Erba Mazzolina e leguminose come la Lupinella in guscio, il Trifoglio pratense, il Trifoglio Bianco repens, adatte anche alla semina negli spazi sottostanti i pannelli fotovoltaici poiché sono bene adattabili a condizioni di ombreggiamento.

Nello specifico verranno seminate essenze foraggere perennanti mellifere per i seguenti motivi:

- Presentano una spiccata resistenza all'allettamento che può essere causato da diversi fattori come eventi meteorologici o dal passaggio di mezzi meccanici;
- Elevata rusticità, resistenza agli stress idrici;
- Non creano in nessun modo ombreggiamento ai pannelli fotovoltaici poiché l'altezza massima raggiunta durante il pieno sviluppo vegetativo è di circa 60 cm.

Fiore di Lupinella (*Onobrychis viciifolia*)



Trifoglio pratense (*Trifolium pratense*)



Trifoglio bianco (*Trifolium repens*)



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale

Essenze erbacee mellifere (Lupinella, Trifoglio sp.)

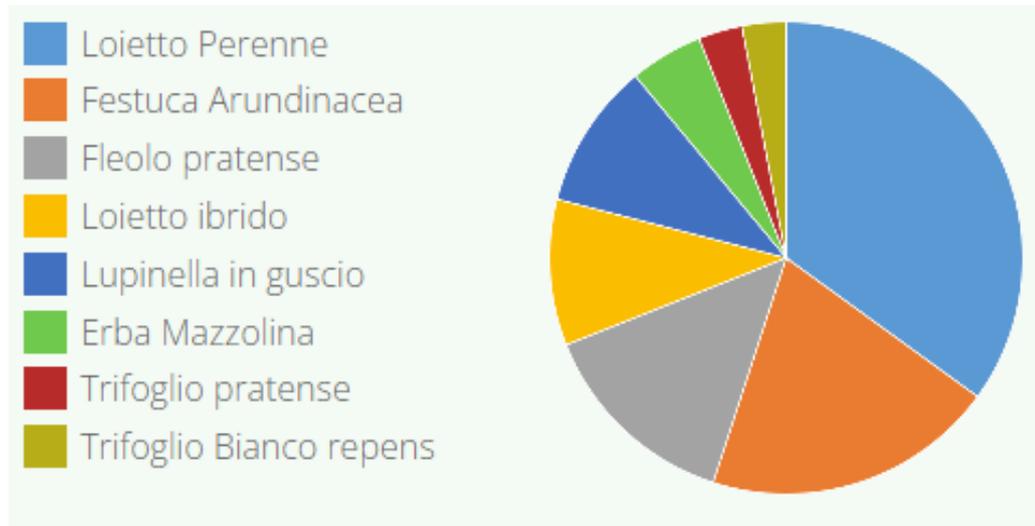


Diagramma con le percentuali di semente da utilizzare per singola specie

La coltivazione dei seminativi comincia con la preparazione del “letto di semina”, generalmente nel mese di settembre, con una prima lavorazione mediamente profonda (30-40 cm), seguita da altre più superficiali necessarie per amminutare gli aggregati terrosi. Prima di effettuare queste lavorazioni è necessario apportare fertilizzanti organici come il letame o organo-minerali. Il tutto consente di migliorare la struttura del terreno prima dell’operazione della semina.

Questa deve avvenire possibilmente prima dell’inverno e comunque prima che comincino le insistenti piogge autunno-invernali. Prima della semina, se non vengono effettuate letamazioni, è necessario fare una concimazione per apportare una giusta quantità di nutrienti minerali.

In giugno, dopo la fioritura, viene effettuato lo sfalcio del foraggio. Il tenore medio di acqua alla raccolta è 75-90% a seconda del foraggio, dello stadio di maturazione e delle condizioni metereologiche.



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

**Comune di
Guagnano**

Relazione descrittiva generale



Sfalcio foraggio (foto dal web)

In seguito, di solito con umidità del foraggio intorno al 50%, si effettua la ranghinatura del foraggio con la sistemazione dello stesso in andane per agevolare l'ulteriore perdita di umidità del foraggio.



Ranghinatura o andanatura foraggio (foto dal web)

A distanza di qualche giorno, con valori ottimali di umidità del foraggio compresi fra il 18 e il 20% si esegue la pressatura e l'imballatura del foraggio in rotoballe.



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale



Pressatura foraggio (foto dal web)

Gestione dell'apiario e fasi di lavorazione del miele

Dopo l'ubicazione delle arnie all'interno delle aree coltivate, che avverrà ad inizio fioritura delle essenze mellifere (marzo-aprile), a distanza di qualche mese (giugno-luglio) si procederà con le operazioni per l'estrazione del miele, brevemente descritte di seguito:

ESTRAZIONE DEI MELARI - Le api accumulano il miele prodotto nei melari. Al momento opportuno l'apicoltore decide di toglierli dall'arnia per portarli in laboratorio ed iniziare l'estrazione del miele. Questa fase comporta la necessità di togliere le api contenute nel melario.

In questa fase verranno impiegati mezzi meccanici per la raccolta dei melari e delle arnie, costituiti da carrelli/rimorchi trainati da trattrice agricola utilizzati anche per le operazioni di installazione e raccolta delle arnie il cui impatto sull'ambiente e sul suolo sarà pressoché nullo in quanto sono mezzi utilizzati ordinariamente per le operazioni di raccolta di qualsiasi produzione agricola.



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale



estrazioni dei melari (foto dal web)

STOCCAGGIO DEI MELARI - Una volta tolti dalla loro posizione sopra l'arnia, i melari vengono portati in laboratorio ed accatastati.



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale



stoccaggio melari in laboratorio (foto dal web)

DISOPERCOLATURA - I favi dei melari sono generalmente opercolati, ovvero con le cellette chiuse con un tappo di cera. Occorre togliere questo “tappo” per permettere al miele di fuoriuscire. Questa operazione viene effettuata manualmente con il coltello disopercolatore.



Figura 29 – disopercolatura (foto dal web)



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

**Comune di
Guagnano**

Relazione descrittiva generale

SMIELATURA - Una volta disopercolate le celle, i telaini vengono posti nello smielatore che, grazie alla forza centrifuga, fa fuoriuscire il miele. Dallo smielatore il miele viene convogliato nei maturatori.



smielatura (foto dal web)

FILTRAGGIO - Il miele viene versato nei maturatori passando attraverso i filtri che raccolgono i residui di cera, i resti delle api e qualsiasi altro materiale fosse accidentalmente finito nel miele. I filtri hanno maglie di diverse dimensioni e, di solito, se ne utilizzano un paio con maglie differenziate (larghe, sottili).



filtro multiplo (foto dal web)



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

**Comune di
Guagnano**

Relazione descrittiva generale

DECANTAZIONE - Nella fase di smielatura acquista aria che viene eliminata nella fase di decantazione: nel maturatore il miele decanta e l'aria viene a galla sotto forma di bollicine che formano la schiuma.



decantazione miele (foto dal web)

SCHIUMATURA - In questa fase viene eliminata la schiuma prodotta dalla fase di decantazione.

INVASETTAMENTO - Una volta tornato limpido per l'eliminazione dell'aria e prima che inizi la cristallizzazione, può essere invasettato (per la vendita al dettaglio) o versato in latte o fusti (per la vendita all'ingrosso).



invasettamento del miele (foto dal web)

OBIETTIVI PERSEGUITI

L'obiettivo dell'iniziativa imprenditoriale è quello di perseguire una redditività accettabile dal settore agricolo del suo investimento.

Dall'analisi finanziaria del modello integrato di progetto si evince chiaramente la sua redditività, così come illustrato dal conto economico.



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

**Comune di
Guagnano**

Relazione descrittiva generale

9.1.1 Analisi finanziaria per ettaro e totale di un impianto fotovoltaico integrato con essenze foraggere (produzione di foraggio) e con apiario (produzione di miele)

Dati impianto	Valori
Scelta essenze erbacee	miscuglio di loietto perenne, festuca arundinacea, fleolo pratense, loietto ibrido, lupinella in guscio, erba mazzolina, trifoglio pratense, trifoglio bianco repens,
Durata economica	25 anni
Fase di piena produzione (anni)	1-25
Totale superficie di impianto (ettari)	13,29
Costi di impianto	
Lavori di preparazione terreno:	
Aratura superficiale con polivomere € 140/ha	€ 1.860,60
Concimazione letto di semina € 40/ha	€ 531,60
Costo concime € 1000/ha	€ 13.290,00
Costo medio semente € 150/ha	€ 1.993,50
Semina € 60/ha	€ 797,40
Rullatura letto di semina € 40/ha	€ 531,60
Costi acquisto n. 80 arnie (6 arnie/Ha, fornitura e posa in opera) e attrezzature varie	€ 8.000,00
Totale costi di impianto	€ 27.004,70
Costi annuali di gestione impianto	
Costi Manodopera e delle Lavorazioni, ivi inclusi eventuali utilizzi di mezzi meccanici	€ 8.000,00
Costi Generali di Gestione (ivi inclusa certificazione Biologico)	€ 2.000,00
Totale costi di gestione	€ 10.000,00
Produzione annuale impianto	
Produzione media di miele per arnia (kg)	30
Produzione miele totale (kg)	2.400
Produzione media foraggio/ha (kg) 1° anno	9.000
Produzione foraggio totale (kg) 1° anno	119.600
Produzione media foraggio/ha (kg) 2° anno	6.000
Produzione foraggio totale (kg) 2° anno	79.740
Produzione media foraggio/ha (kg) 3° anno	3.000
Produzione foraggio totale (kg) 3° anno	39.870
Produzione media foraggio/ha (kg) 4°-5° anno	1.000
Produzione foraggio totale (kg) 4°-5° anno	13.290



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

**Comune di
Guagnano**

Relazione descrittiva generale

10 PRODUTTIVITÀ ENERGETICA DEL CAMPO FV

10.1 Dati di progetto

Dati solari:	UNI 10349 GUAGNANO
Orizzonte:	Zona campagna
Albedo:	Erba secca, 20% della totale radiazione
Latitudine:	40°24'45.75"N
Longitudine	17°59'36.05"E
Inclinazione generatore fotovoltaico:	variabile (sistema ad inseguimento monoassiale)
Azimut generatore fotovoltaico:	-90° e +90°
Tipologia di installazione:	A terra
Orientamento	est-ovest
Inclinazione	variabile (sistema ad inseguimento monoassiale)
Tipologia di superficie	Terreno
Tipologia d'installazione	A terra struttura ad inseguimento solare

10.2 Stima di produzione con PVSYST

La disponibilità della fonte solare per il sito di installazione può essere verificata utilizzando i dati riportati nella norma UNI 10349 relativi a valori giornalieri medi mensili sul piano orizzontale. Il calcolo della radiazione solare ricevuta da una superficie fissa comunque esposta ed orientata può essere determinato mediante le formule riportate nella norma UNI 8477 che utilizzano i valori giornalieri medi mensili della radiazione solare diretta e diffusa sul piano Orizzontale forniti dalla norma UNI 10349. Utilizzando un software di simulazione si può effettuare il calcolo della radiazione solare per la zona di installazione. L'analisi riportata in seguito restituisce i dati di Radiazione media giornaliera per l'impianto nelle seguenti ipotesi:



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale



PVsyst V7.2.21

VC3, Simulation date:
30/11/22 16:29
with v7.2.21

Project: HE.19.0024 HEPV19 SV03

Variant: SARAH

Heliopolis spa (Italy)

Project summary

Geographical Site HE190024_FZ03 Italy	Situation Latitude 40.41 °N Longitude 17.99 °E Altitude 34 m Time zone UTC+1	Project settings Albedo 0.20
Meteo data HE190024_FZ03 PVGIS TMY: SARAH, COSMO or NSRDB - Synthetic		

System summary

Grid-Connected System Simulation for year no 1	Tracking system with backtracking		
PV Field Orientation Orientation Tracking plane, horizontal N-S axis Axis azimuth 0 °	Tracking algorithm Astronomic calculation Backtracking activated		Near Shadings Linear shadings
System information PV Array	Inverters		
Nb. of modules 19942 units Pnom total 11.47 MWp	Nb. of units 30 units Pnom total 8830 kWac Pnom ratio 1.299		
User's needs Unlimited load (grid)			

Results summary

Produced Energy 21.21 GWh/year	Specific production 1850 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR 82.40 %
--------------------------------	---------------------------------------	------------------------

Table of contents

Project and results summary	2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses	3
Main results	6
Loss diagram	7
Special graphs	8

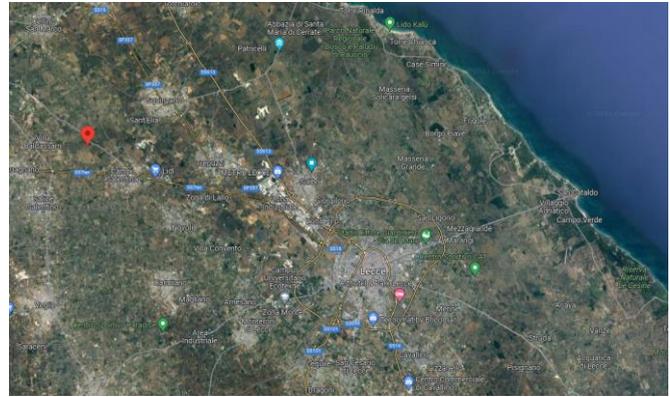


Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale

3. Posizione geografica



General parameters

Grid-Connected System		Tracking system with backtracking	
PV Field Orientation		Tracking algorithm	
Orientation		Astronomic calculation	
Tracking plane, horizontal N-S axis		Backtracking activated	
Axis azimuth	0 °	Backtracking array	
Models used		Nb. of trackers 153 units	
Transposition	Perez	Sizes	
Diffuse	Perez, Meteonom	Tracker Spacing 5.50 m	
Circumsolar	separate	Collector width 2.28 m	
Horizon		Ground Cov. Ratio (GCR) 41.4 %	
Free Horizon		Phi min / max. +/- 60.0 °	
Near Shadings		Backtracking strategy	
Linear shadings		Phi limits +/- 65.4 °	
User's needs		Backtracking pitch 5.50 m	
Unlimited load (grid)		Backtracking width 2.28 m	



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale

PV Array Characteristics			
PV module		Inverter	
Manufacturer	Jinkosolar	Manufacturer	Sungrow
Model	JKM-575N-72HL4-V_HE	Model	SG250-HX
(Custom parameters definition)		(Original PVsyst database)	
Unit Nom. Power	575 Wp	Unit Nom. Power	250 kWac
Number of PV modules	5746 units	Number of inverters	11 units
Nominal (STC)	3304 kWp	Total power	2750 kWac
Array #1 - Sub-array NORD			
Number of PV modules	5200 units	Number of inverters	120 * MPPT 8% 10 units
Nominal (STC)	2990 kWp	Total power	2500 kWac
Modules	200 Strings x 26 In series		
At operating cond. (50°C)			
Pmpp	2750 kWp	Operating voltage	500-1450 V
U mpp	1004 V	Pnom ratio (DC:AC)	1.20
I mpp	2738 A		
Array #5 - Sub-array SUD3B			
Number of PV modules	546 units	Number of inverters	12 * MPPT 8% 1 unit
Nominal (STC)	314 kWp	Total power	250 kWac
Modules	21 Strings x 26 In series		
At operating cond. (50°C)			
Pmpp	289 kWp	Operating voltage	500-1450 V
U mpp	1004 V	Pnom ratio (DC:AC)	1.26
I mpp	288 A		
PV module		Inverter	
Manufacturer	Jinkosolar	Manufacturer	Sungrow
Model	JKM-575N-72HL4-V_HE	Model	SG350HX-20A-Preliminary
(Custom parameters definition)		(Custom parameters definition)	
Unit Nom. Power	575 Wp	Unit Nom. Power	320 kWac
Number of PV modules	14196 units	Number of inverters	19 units
Nominal (STC)	8163 kWp	Total power	6080 kWac



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale

PV Array Characteristics

Array #2 - Sub-array SUD1			
Number of PV modules	4602 units	Number of inverters	72 * MPPT 8% 6 units
Nominal (STC)	2646 kWp	Total power	1920 kWac
Modules	177 Strings x 26 In series		
At operating cond. (50°C)			
Pmpp	2434 kWp	Operating voltage	500-1500 V
U mpp	1004 V	Max. power (\Rightarrow 30°C)	352 kWac
I mpp	2423 A	Pnom ratio (DC:AC)	1.38
Array #3 - Sub-array SUD2			
Number of PV modules	4680 units	Number of inverters	72 * MPPT 8% 6 units
Nominal (STC)	2691 kWp	Total power	1920 kWac
Modules	180 Strings x 26 In series		
At operating cond. (50°C)			
Pmpp	2475 kWp	Operating voltage	500-1500 V
U mpp	1004 V	Max. power (\Rightarrow 30°C)	352 kWac
I mpp	2464 A	Pnom ratio (DC:AC)	1.40
Array #4 - Sub-array SUD3A			
Number of PV modules	4914 units	Number of inverters	84 * MPPT 8% 7 units
Nominal (STC)	2826 kWp	Total power	2240 kWac
Modules	189 Strings x 26 In series		
At operating cond. (50°C)			
Pmpp	2599 kWp	Operating voltage	500-1500 V
U mpp	1004 V	Max. power (\Rightarrow 30°C)	352 kWac
I mpp	2588 A	Pnom ratio (DC:AC)	1.26
Total PV power		Total inverter power	
Nominal (STC)	11467 kWp	Total power	8830 kWac
Total	19942 modules	Number of inverters	30 units
Module area	51515 m ²	Pnom ratio	1.30

Array losses

Array Soiling Losses		Thermal Loss factor		LID - Light Induced Degradation				
Loss Fraction	1.0 %	Module temperature according to irradiance		Loss Fraction	1.0 %			
		Uc (const)	29.0 W/m ² K					
		Uv (wind)	0.0 W/m ² K/m/s					
Module Quality Loss		Module mismatch losses		Strings Mismatch loss				
Loss Fraction	-0.6 %	Loss Fraction	0.7 % at MPP	Loss Fraction	0.1 %			
Module average degradation								
Year no	1							
Loss factor	0.5 %/year							
Mismatch due to degradation								
Imp RMS dispersion	0 %/year							
Vmp RMS dispersion	0 %/year							
IAM loss factor								
Incidence effect (IAM): Fresnel, AR coating, n(glass)=1.526, n(AR)=1.290								
0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.999	0.987	0.962	0.892	0.816	0.681	0.440	0.000



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale

DC wiring losses

Global wiring resistance	0.42 mΩ		
Loss Fraction	0.4 % at STC		
Array #1 - Sub-array NORD			
Global array res.	1.6 mΩ		
Loss Fraction	0.4 % at STC		
Array #2 - Sub-array SUD1			
Global array res.	1.8 mΩ		
Loss Fraction	0.4 % at STC		
Array #3 - Sub-array SUD2			
Global array res.	1.8 mΩ		
Loss Fraction	0.4 % at STC		
Array #4 - Sub-array SUD3A			
Global array res.	1.7 mΩ		
Loss Fraction	0.4 % at STC		
Array #5 - Sub-array SUD3B			
Global array res.	15 mΩ		
Loss Fraction	0.4 % at STC		

System losses

Auxiliaries loss	
Proportionnal to Power	4.0 W/kW
0.0 kW from Power thresh.	

AC wiring losses

Inv. output line up to MV transfo	
Inverter voltage	800 Vac tri
Loss Fraction	1.40 % at STC
Global System	
Wire section	Copper 3 x 4000 mm ²
Wires length	169 m

AC losses in transformers

MV transfo	
Grid voltage	20 kV
Operating losses at STC	
Nominal power at STC	11312 kVA
Iron loss (night disconnect)	11.31 kW
Loss Fraction	0.10 % at STC
Coils equivalent resistance	3 x 0.57 mΩ
Loss Fraction	1.00 % at STC



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di Guagnano

Relazione descrittiva generale



PVsyst V7.2.21
VC3, Simulation date:
30/11/22 16:29
with v7.2.21

Project: HE.19.0024 HEPV19 SV03

Variant: SARAH

Heliopolis spa (Italy)

Main results

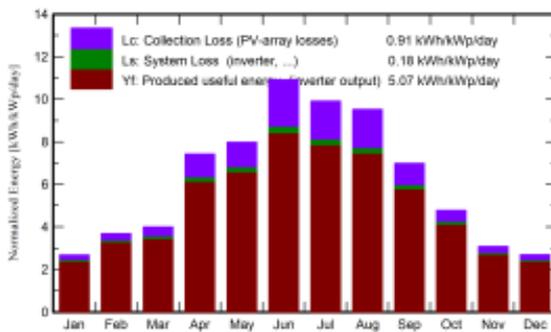
System Production

Produced Energy 21.21 GWh/year

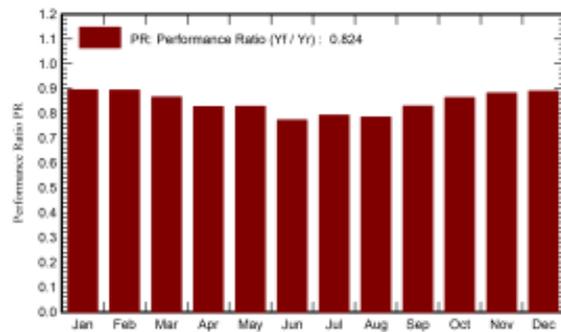
Specific production
Performance Ratio PR

1850 kWh/kWp/year
82.40 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR

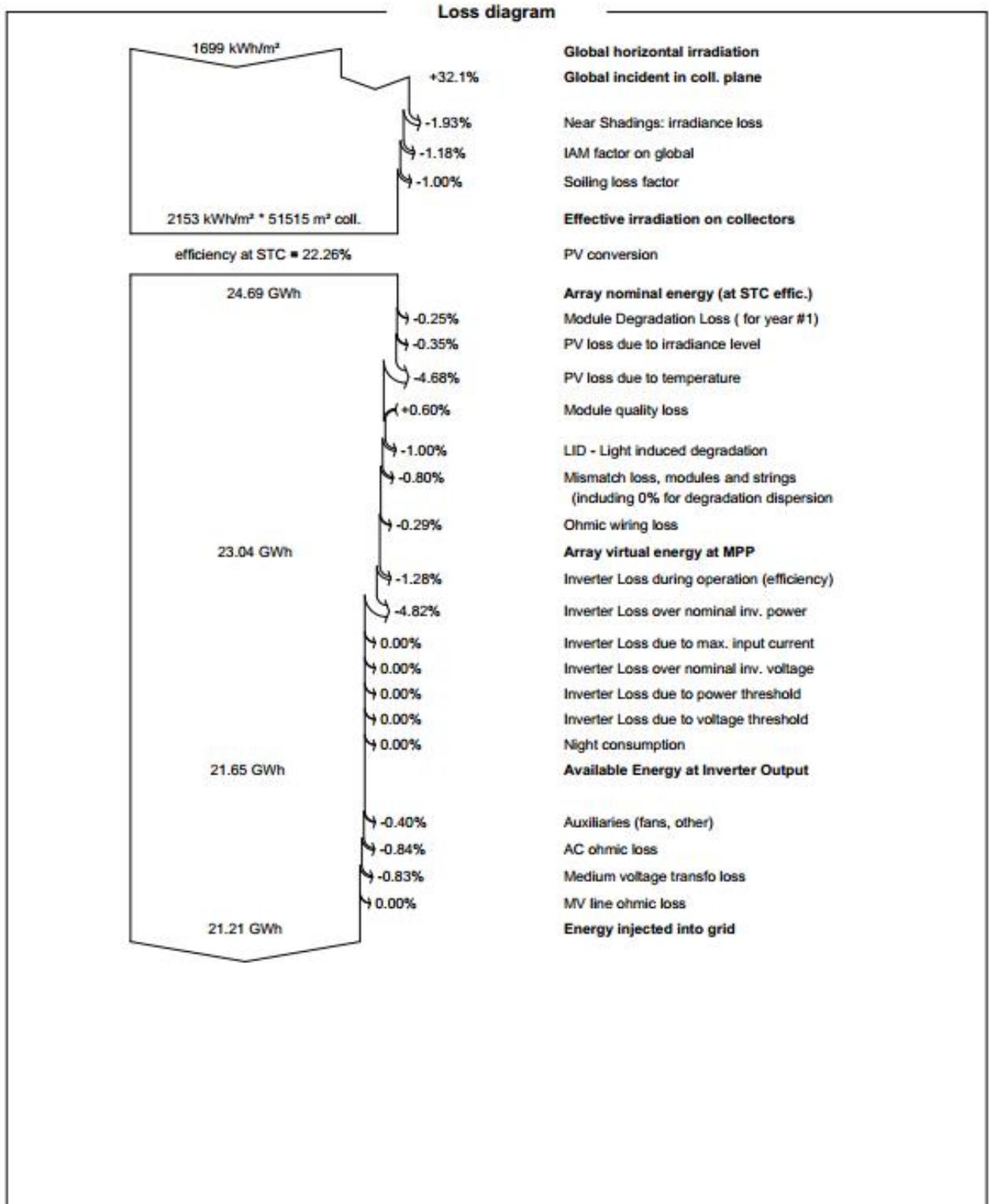


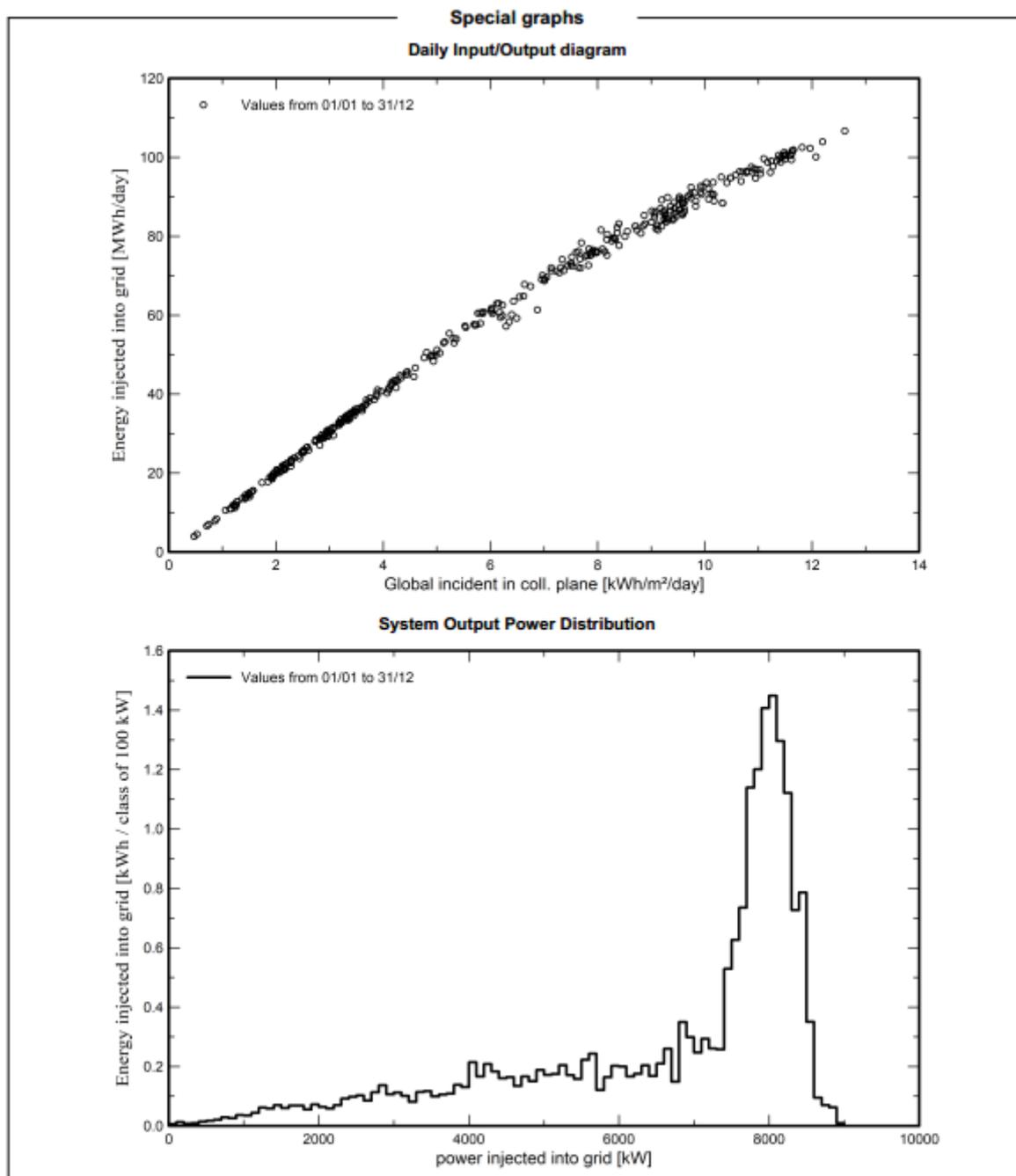
Balances and main results

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray GWh	E_Grid GWh	PR ratio
January	63.3	31.40	7.76	83.1	77.8	0.881	0.852	0.895
February	79.2	37.30	9.74	103.1	97.5	1.092	1.057	0.894
March	101.1	53.60	11.26	124.0	117.6	1.274	1.232	0.866
April	170.2	64.80	14.84	222.8	214.2	2.187	2.113	0.827
May	189.3	69.70	17.70	247.2	238.2	2.429	2.347	0.828
June	247.1	62.40	24.45	327.5	317.2	3.007	2.903	0.773
July	230.3	67.10	26.32	307.5	297.2	2.894	2.795	0.793
August	219.1	54.90	27.63	295.4	286.0	2.754	2.658	0.785
September	156.8	52.70	23.41	209.7	201.7	2.065	1.994	0.829
October	112.1	45.70	18.77	148.2	141.1	1.518	1.469	0.864
November	69.2	29.40	13.46	92.7	87.1	0.968	0.937	0.882
December	60.8	25.80	9.57	83.4	77.7	0.877	0.850	0.889
Year	1698.5	594.80	17.11	2244.5	2153.4	21.947	21.208	0.824

Legends

GlobHor	Global horizontal irradiation	EArray	Effective energy at the output of the array
DiffHor	Horizontal diffuse irradiation	E_Grid	Energy injected into grid
T_Amb	Ambient Temperature	PR	Performance Ratio
GlobInc	Global incident in coll. plane		
GlobEff	Effective Global, corr. for IAM and shadings		





10.3 Bilancio potenza/energia

La potenza di picco dell'impianto fotovoltaico esprime il valore della potenza erogabile in condizioni di assenza di perdite e di misura standard (STC) con un irraggiamento specifico di 1000 W/mq. Nelle condizioni reali, tuttavia, l'impianto fotovoltaico sarà irraggiato da una radiazione solare variabile durante l'arco della giornata e nei vari mesi dell'anno. Per poter sfruttare il valore di radiazione solare media annuale, nel calcolo della producibilità dell'impianto, è necessario effettuare due ipotesi semplificative:

- ipotizzare che le prestazioni dei moduli e dunque la produzione di energia siano proporzionali all'irraggiamento;
- ipotizzare che la irradiazione media sia dovuta ad un irraggiamento costante pari al valore STC 1000 W/mq.



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

**Comune di
Guagnano**

Relazione descrittiva generale

In queste condizioni è come se l'impianto producesse la sua potenza di picco per un numero di ore equivalenti ideali pari a:

$h_{id}(\text{anno}) = 1.736$ ore equivalenti

Dalla scheda tecnica del pannello proposto si ricavano, per l'impianto fotovoltaico composto da $n = 19.942$ moduli, le seguenti caratteristiche:

- superficie complessiva (piano dei moduli)

$$S_g = S_m \times n \text{ moduli} = 2.58 \times 19.942 = 51.450,36 \text{ m}^2$$

- potenza nominale totale $P_g = P_n \times N_m = 600 \times 19.942 = 11.965,20 \text{ kWp}$

Perdite per effetto della temperatura

Ogni modulo fotovoltaico verrà fornito dal costruttore con uno sticker incollato sul retro che riporta le prestazioni elettriche in termini di potenza, tensione e corrente. Questi valori sono riferiti per qualunque modulo disponibile sul mercato a condizioni di test standard (1000W/m² - 25°C). È ovvio che le condizioni di funzionamento reali del modulo una volta installato risultano diverse rispetto a quelle di prova, all'aumentare della temperatura delle celle fotovoltaiche diminuisce la potenza erogata dal modulo. La temperatura di lavoro della cella in determinate condizioni di funzionamento viene calcolata con l'ausilio della seguente formula.

$$T_{cell} = T_a + (T_{NOCT} - 20/800) \times I$$

dove:

T_{cell} = temperatura della cella nelle reali condizioni di funzionamento

T_a = temperatura ambiente diurna

T_{NOCT} = temp. della cella in condizioni operative nom. (vento 1m/s, temp. Ambiente 20°C irraggiamento 800 W/m²)

I = irraggiamento solare medio sul pannello

La potenza utile P_{ca} resa dal sistema fotovoltaico rappresenta la massima potenza disponibile in corrente alternata che l'impianto può immettere in rete e tiene conto delle perdite del dovuto al discostarsi dalle condizioni standard e alla trasformazione della corrente da continua in alternata.

Perdite per mismatching

Le perdite per mismatching tra le stringhe sono dovute alla non uniformità di prestazioni elettriche fornite dai vari moduli che compongono ogni stringa fotovoltaica e quindi tra una stringa e l'altra. Il risultato è che non si riesce a sfruttare completamente la potenza di targa.



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

**Comune di
Guagnano**

Relazione descrittiva generale

Per contenere questo tipo di perdita si provvederà, ad individuare e suddividere gli stessi in modo tale da realizzare stringhe in base alle prove HOT-SPOT prodotte dal costruttore.

Attraverso un adeguato dimensionamento delle linee di connessione tra i vari componenti si cercherà di ridurre al minimo lo sbilanciamento tra le tensioni dei vari componenti.

Perdite per irraggiamento non captato

Le perdite per irraggiamento non captato comprendono la riflessione e il possibile ombreggiamento.

Perdite nell'impianto corrente continua

La potenza viene dissipata per effetto joule sui cavi di collegamento del sistema.

Perdite nel sistema di conversione cc/ca

Una quota di potenza viene persa a causa del rendimento non unitario dell'inverter.

Perdite in corrente alternata fino al contatore di energia prodotta

Il sistema in corrente alternata, che comprende cavi, quadri, filtri, trasformatori.

Considerando quindi la somma delle perdite si può stimare un rendimento complessivo:

$$\eta \text{ TOT} = 0,824$$

Calcolo dell'energia prodotta

Il calcolo dell'energia prodotta garantita deriva dalla seguente formula:

$$E1 = PG * \eta \text{ TOT} * hid$$

dove:

- E1 è l'energia prodotta al termine del primo anno a partire dalla data di messa in servizio (attivazione del contatore di produzione);
- $\eta \text{ TOT}$ è il valore del rendimento complessivo dell'impianto;
- hid è il valore delle ore equivalenti ideali di funzionamento.

Risulta quindi:

$$E1 = PG * \eta \text{ TOT} * hid = 21,21\text{GWh}$$

Consumo utenze servizi ausiliari.



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

**Comune di
Guagnano**

Relazione descrittiva generale

Il parco in oggetto sarà dotato di alcuni servizi ausiliari rivolti a garantirne la sicurezza e la funzionalità. Tali servizi e le relative potenze impegnate possono essere riassunte come nella tabella di seguito riportata:

<u>U</u> tenze	<u>I</u> lluminazione	<u>S</u> istema <u>S</u> icurezza	<u>V</u> entilazione	<u>S</u> ervizi <u>C</u> abina	<u>S</u> upervisione <u>i</u> nseguimento
Potenza assorbita [kW]	5,0	2,0	10,0	6,0	60

11 FASI DI ESECUZIONE DELL'INTERVENTO

11.1 Elenco opere da realizzare oggetto di "Autorizzazione"

○ Impianto fotovoltaico

- ✓ Allestimento del cantiere secondo normativa di sicurezza e recinzione provvisoria delle aree di lavoro;
- ✓ Preparazione del terreno di posa
- ✓ Strade e piazzole di campo (viabilità interna)
- ✓ Impianto fotovoltaico ubicato nelle particelle indicate al par.2
- ✓ Strutture fotovoltaiche con relative opere di fondazione
- ✓ Opere civili locali deposito del tipo prefabbricato e cabinati elettrici
- ✓ Cavidotti BT
- ✓ Recinzione siepe perimetrale e cancelli di accesso
- ✓ Impianto di terra
- ✓ Scavi opere di connessione su strada (cavidotti MT)
- ✓ Impianto agrovoltaico – di produzione agricola
- ✓ Illuminazione e videosorveglianza.

○ CP Campi Ovest

- ✓ Recinzione esterna in c.a. dell'altezza min di 2m con cancello di accesso in ferro zincato;
- ✓ Strade di circolazione e piazzali;
- ✓ Costruzione edificio;
- ✓ Formazioni dei basamenti delle apparecchiature elettromeccaniche;
- ✓ Rete di terra primaria e secondaria;
- ✓ Illuminazione e videosorveglianza;
- ✓ Elettrodotto AT di connessione;

11.2 Costruzione

La costruzione dell'impianto verrà avviata solo a valle del rilascio dell'Autorizzazione Unica e una volta ultimata la progettazione esecutiva di dettaglio dell'intero progetto (che comprenderà il dimensionamento di tutti i sottosistemi previsti, nonché le modalità operative e le attività/lavorazioni adottate). In base al cronoprogramma preliminare elaborato, si stima una durata complessiva di installazione di dell'impianto



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

**Comune di
Guagnano**

Relazione descrittiva generale

pari a circa 13 mesi. Per i dettagli si rimanda al “Cronoprogramma di costruzione” presente come elaborato e di seguito nella presente relazione

Le opere da realizzare consistono essenzialmente nelle seguenti fasi, le cui lavorazioni e specifiche vengono riportate in sintesi nei paragrafi successivi e nelle relazioni specialistiche, mentre le tempistiche sono riportate nel cronoprogramma allegato al progetto:

- ✓ sistemazione e ripristino della viabilità e delle eventuali opere d'arte in essa presenti;
- ✓ realizzazione dei tratti di nuova viabilità prevista per il collegamento alle piazzole dei moduli e opere minori ad esso relative;
- ✓ formazione delle piazzole per l'alloggiamento dei vani tecnici;

Verranno in oltre realizzate le seguenti opere:

- ✓ realizzazione delle piccole fondazioni per le strutture di sostegno;
- ✓ realizzazione di opere minori di regimazione idraulica superficiale quali canalette in terra, cunette, trincee drenanti, ecc.;
- ✓ realizzazione di opere varie di sistemazione ambientale;
- ✓ realizzazione dei cavidotti interrati interni all'impianto;
- ✓ trasporto in sito dei componenti elettromeccanici;
- ✓ sollevamento e montaggi meccanici;
- ✓ montaggi elettrici;
- ✓ realizzazione delle opere di mitigazione ambientale;

Per gli impianti di cantiere, saranno adottate le soluzioni tecnico logistiche più appropriate e congruenti con le scelte di progetto e tali da non provocare disturbi alla stabilità dei siti. Si provvederà alla realizzazione, manutenzione e rimozione dell'impianto di cantiere e di tutte le opere provvisorie (quali ad esempio piazzole, protezioni, ponteggi, slarghi, adattamenti, piste, puntellature, opere di sostegno, ecc).



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

**Comune di
Guagnano**

Relazione descrittiva generale

11.2.1 Tempi di esecuzione dell'intervento -Cronoprogramma dei Lavori

Per quanto riguarda le fasi di costruzione dell'intervento sono riportate nel cronoprogramma di seguito riportato:

Giorni per anno	365
Giorni di chiusura cantiere	281
Giorni utili per la realizzazione dell'intervento	626

ID	Nome attività	Durata	Inizio	Fine
1	ALLESTIMENTO CANTIERE	26 g	lun 03/07/23	lun 07/08/23
2	Viabilità' e segnaletica cantiere	2 g	lun 31/07/23	mar 01/08/23
3	Realizzazione impianto elettrico e di terra del cantiere	2 g	mer 02/08/23	gio 03/08/23
4	Montaggio recinzione e cancello di cantiere	18 g	mar 08/08/23	gio 31/08/23
5	Apposizione segnaletica cantiere	5 g	ven 01/09/23	gio 07/09/23
6	Montaggio baracche	2 g	ven 08/09/23	lun 11/09/23
7	Montaggio bagni chimici e box ufficio	24 g	mar 12/09/23	ven 13/10/23
8	Montaggio box prefabbricati	5 g	mar 12/09/23	lun 18/09/23
9	Allestimento di depositi	5 g	mar 19/09/23	lun 25/09/23
10	IMPIANTO ELETTRICO ESTERNO	36 g	mar 26/09/23	mar 14/11/23
11	Installazione sostegni linee elettriche	33 g	mar 26/09/23	gio 09/11/23
12	Installazione sostegni linee elettriche	1 g	ven 10/11/23	ven 10/11/23
13	Posa pozzetti prefabbricati	11 g	lun 13/11/23	lun 27/11/23
14	Posa tubazioni di piccolo diametro	1 g	mar 28/11/23	mar 28/11/23
15	Impianto elettrico e di terra esterno	1 g	mer 29/11/23	mer 29/11/23
16	Realizzazione cabina elettrica	1 g	gio 30/11/23	gio 30/11/23
17	CABINE ELETTRICHE	66 g	ven 01/12/23	ven 01/03/24
18	Installazione cabine elettriche	14 g	ven 01/12/23	mer 20/12/23
19	Realizzazione impianto di messa a terra	13 g	gio 21/12/23	lun 08/01/24
20	Installazione quadri MT	14 g	mar 09/01/24	ven 26/01/24
21	Lavori presso cabine elettriche di media e bassa tensione	14 g	lun 29/01/24	gio 15/02/24
22	Installazione trasformatori MT/bt	14 g	ven 16/02/24	mer 06/03/24
23	Installazione gruppo elettrogeno	14 g	gio 07/03/24	mar 26/03/24
24	REALIZZAZIONE CAVIDOTTI BT/MT	14 g	mer 27/03/24	lun 15/04/24
25	REALIZZAZIONE STRUTTURE FOTOVOLTAICHE	292 g	mar 16/04/24	mer 28/05/25
26	Carpenteria metallica	47 g	mar 16/04/24	mer 19/06/24
27	Scavi a sezione obbligatoria con mezzi meccanici h inf. 1.50 m	24 g	lun 18/03/24	gio 18/04/24
30	Montaggio pannelli fotovoltaici	150 g	gio 20/06/24	mer 15/01/25
28	Passaggio e cablaggio cavi elettrici	29 g	ven 19/04/24	mer 29/05/24
29	Posa in opera di cavi ed esecuzione giunti	50 g	gio 30/05/24	mer 07/08/24
39	Realizzazione Elettrodotto AT	292 g	gio 08/08/24	ven 19/09/25
31	Montaggio inverter	3 g	gio 16/01/25	lun 20/01/25
32	Apertura cantiere rete MT	12 g	mar 21/01/25	mer 05/02/25
33	Realizzazione Elettrodotto MT	22 g	gio 06/02/25	ven 07/03/25
34	CP CAMPI OVEST- Opere di utenza	152 g?	gio 06/02/25	ven 05/09/25
35	Cabine utente di consegna e misurazione dell'energia	35 g	lun 10/03/25	ven 25/04/25
36	Installazione Trasformatori MT/AT	45 g	lun 28/04/25	ven 27/06/25
37	Installazione Sbarre	10 g	lun 30/06/25	ven 11/07/25
38	REALIZZAZIONE ELETTRODOTTO AT - Opere di rete	290 g	lun 07/10/24	ven 14/11/25
40	Collegamento alla stazione Elettrica	20 g	lun 17/11/25	ven 12/12/25
41	Allaccio Ente gestore	10 g	lun 15/12/25	ven 26/12/25



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale

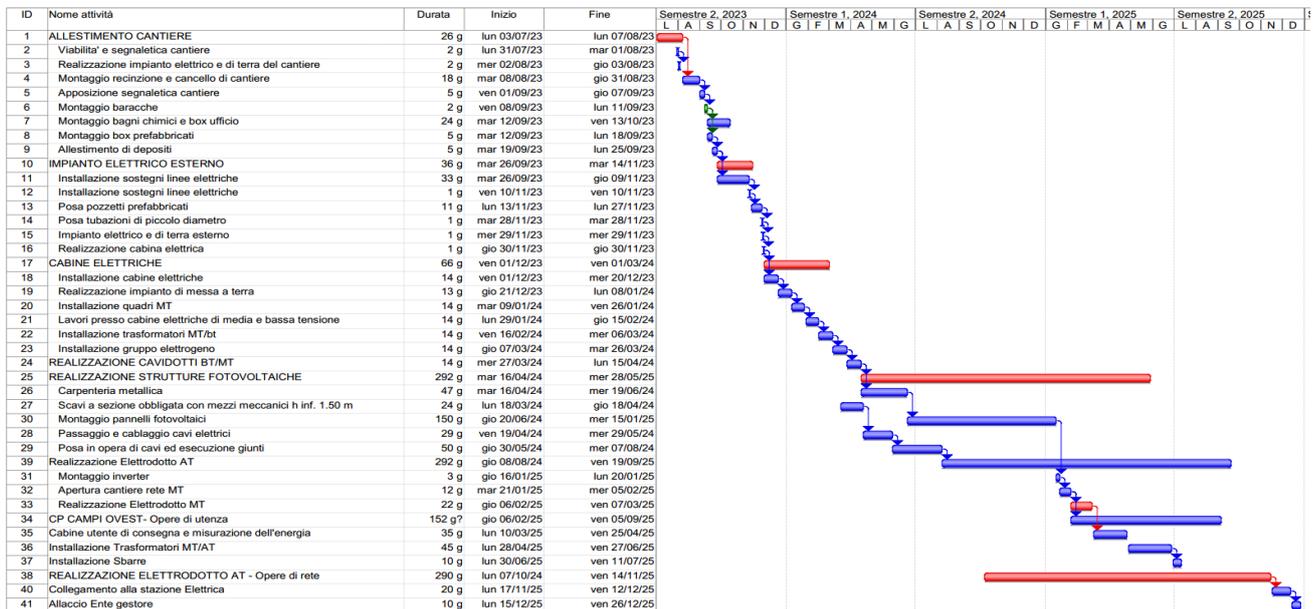


Diagramma di Gantt

11.3 DISMISSIONE IMPIANTO A FINE VITA

Per quanto concerne le opere di dismissione di seguito si farà un breve accenno in quanto le stesse sono relazionata all'interno dell'elaborato **Relazione di dismissione impianto a fine vita, come anche le azioni di ripristino dello stati dei luoghi.**

Lo smantellamento dell'impianto alla fine della sua vita utile avverrà nel rispetto delle norme di sicurezza presenti e future, attraverso una sequenza di fasi operative che sinteticamente sono qui di seguito riportate:

- disconnessione dell'intero impianto dalla rete elettrica;
- messa in sicurezza dei generatori PV;
- smontaggio delle apparecchiature elettriche in campo;
- smontaggio dei quadri di parallelo, delle cabine di trasformazione e della cabina di campo;
- smontaggio dei moduli PV nell'ordine seguente:
 - smontaggio dei pannelli
 - smontaggio delle strutture di supporto e dei pali di fondazione
- recupero dei cavi elettrici BT ed MT di collegamento tra i moduli, i quadri parallelo stringa e la cabina di campo;
- demolizione delle tre platee in cls a servizio dell'impianto per l'alloggio delle cabine
- ripristino dell'area generatori PV – piazzole – piste – cavidotto.
- la viabilità a servizio dell'impianto sarà smantellata e rinaturalizzata solo limitatamente alla porzione di approfondimento nel terreno vegetale costituente il "cassonetto" di fondazione sul quale sarà posato TNT (Tessuto Non Tessuto).

La dismissione dell'impianto potrebbe provocare fasi di erosioni superficiali e di squilibrio di coltri superficiali, questi inconvenienti saranno prevenuti mediante l'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica abbinate ad una buona conoscenza del territorio di intervento.

Gli obiettivi principali di questa forma riabilitativa sono i seguenti:



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

**Comune di
Guagnano**

Relazione descrittiva generale

- riabilitare, mediante attenti criteri ambientali, le zone soggette ai lavori che hanno subito una modifica rispetto alle condizioni pregresse;
- consentire una migliore integrazione paesaggistica dell'area interessata dalle modifiche.

Per il compimento degli obiettivi sopra citati il programma dovrà contemplare i seguenti punti:

- si dovrà prestare particolare attenzione durante la fase di adagiamento della terra vegetale, facendo prima un'adeguata sistemazione del suolo che dovrà riceverla;
- effettuare una attenta e mirata selezione delle specie erbacee, arbustive ed arboree maggiormente adatte alle differenti situazioni. Inoltre, particolare cura si dovrà porre nella scelta delle tecniche di semina e di piantumazione, con riferimento alle condizioni edafiche ed ecologiche del suolo che si intende ripristinare;
- si dovrà procedere alla selezione di personale tecnico specializzato per l'intera fase di manutenzione necessaria durante il periodo dei lavori di riabilitazione.

Le azioni necessarie per l'attuazione di tali obiettivi sono le seguenti, meglio specificati nella relazione specialistica **Relazione di dismissione impianto a fine vita:**

- **Trattamento dei suoli:** le soluzioni da adottare riguardano la stesura della terra vegetale, la preparazione e scarificazione del suolo secondo le tecniche classiche. Il carico e la distribuzione della terra si realizza generalmente con una pala meccanica e con camion da basso carico, che la scaricheranno nelle zone d'uso.

Quando le condizioni del terreno lo consentano si effettueranno passaggi con un rullo prima della semina. Queste operazioni si rendono necessarie per sgretolare eventuali ammassi di suolo e per prepararlo alle fasi successive.

- **Opere di semina di specie erbacee:** una volta terminati i lavori di trattamento del suolo, si procede alla semina di specie erbacee con elevate capacità radicanti in maniera tale da poter fissare il suolo. In questa fase è consigliata, per la semina delle specie erbacee, la tecnica dell'idrosemia. In particolare, è consigliabile l'adozione di un manto di sostanza organica triturrata (torba e paglia), spruzzata insieme ad un legante bituminoso ed ai semi; tale sistema consente un'immediata protezione dei terreni ancor prima della crescita delle specie seminate ed un rapido accrescimento delle stesse. Questa fase risulta di particolare importanza ai fini di:

- a. mantenere una adeguata continuità della copertura vegetale circostante;
- b. proteggere la superficie, resa particolarmente più sensibile dai lavori di cantiere, dall'erosione;
- c. consentire una continuità dei processi pedogenetici, in maniera tale che si venga ricolonizzazione naturale senza l'intervento dell'uomo.

L'evoluzione naturale verso forme più evolute di vegetazione (arbustive e successivamente arboree) può avvenire in tempi medio-lunghi a beneficio della flora autoctona.

Per questo motivo le specie erbacee selezionate dovranno essere caratterizzate da una crescita rapida, una capacità di rigenerazione elevata, "rusticità" elevata e adattabilità ai suoli con buona evoluzione pedogenetica, sistema radicale potente e profondo ed alta proliferazione.

Per realizzare un'alta percentuale di attecchimento delle specie, dovranno essere adottate misure particolarmente rigorose quali la delimitazione delle aree di semina ed il divieto di accesso e/o controllo di automezzi e personale. La scelta delle specie da adottare per la semina dovrà comunque essere indirizzata verso le essenze autoctone già presenti nell'area di studio, così come riportato nella relazione e nel controllo periodico che effettuerà l'agronomo.

In genere, la vita utile di un impianto fotovoltaico si aggira intorno ai 30 anni dall'entrata in esercizio. Dopo questi 30 anni, si valuterà lo stato di efficienza e le condizioni dell'impianto e rispetto a tali condizioni si deciderà se dismetterlo o meno.

Nel caso si dovesse procedere con la dismissione, tutta la componentistica verrà smantellata secondo le normative di settore e le aree verranno ripristinate, senza nessuna contaminazione o alterazione dei luoghi.

È stata stimata una durata complessiva delle operazioni di smantellamento pari a circa 33 settimane.

Si rimanda sia al "Cronoprogramma di dismissione" in allegato alla presente relazione per maggiori dettagli.



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

**Comune di
Guagnano**

Relazione descrittiva generale

- smontaggio dei pannelli
- smontaggio delle strutture di supporto e dei pali di fondazione
- recupero dei cavi elettrici BT ed MT di collegamento tra i moduli, i quadri parallelo stringa e la cabina di campo;
- demolizione delle tre platee in cls a servizio dell'impianto per l'alloggio delle cabine
- ripristino dell'area generatori PV – piazzole – piste – cavidotto.
- la viabilità a servizio dell'impianto sarà smantellata e rinaturalizzata solo limitatamente alla porzione di approfondimento nel terreno vegetale costituente il "cassonetto" di fondazione sul quale sarà posato TNT (Tessuto Non Tessuto).

La dismissione dell'impianto potrebbe provocare fasi di erosioni superficiali e di squilibrio di coltri superficiali, questi inconvenienti saranno prevenuti mediante l'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica abbinate ad una buona conoscenza del territorio di intervento.

Gli obiettivi principali di questa forma riabilitativa sono i seguenti:

- riabilitare, mediante attenti criteri ambientali, le zone soggette ai lavori che hanno subito una modifica rispetto alle condizioni pregresse;
- consentire una migliore integrazione paesaggistica dell'area interessata dalle modifiche.

Per il compimento degli obiettivi sopra citati il programma dovrà contemplare i seguenti punti:

- si dovrà prestare particolare attenzione durante la fase di adagiamento della terra vegetale, facendo prima un'adeguata sistemazione del suolo che dovrà riceverla;
- effettuare una attenta e mirata selezione delle specie erbacee, arbustive ed arboree maggiormente adatte alle differenti situazioni. Inoltre, particolare cura si dovrà porre nella scelta delle tecniche di semina e di piantumazione, con riferimento alle condizioni edafiche ed ecologiche del suolo che si intende ripristinare;
- si dovrà procedere alla selezione di personale tecnico specializzato per l'intera fase di manutenzione necessaria durante il periodo dei lavori di riabilitazione.

Le azioni necessarie per l'attuazione di tali obiettivi sono le seguenti, meglio specificati nella relazione specialistica **Relazione di dismissione impianto a fine vita:**

- **Trattamento dei suoli:** le soluzioni da adottare riguardano la stesura della terra vegetale, la preparazione e scarificazione del suolo secondo le tecniche classiche. Il carico e la distribuzione della terra si realizza generalmente con una pala meccanica e con camion da basso carico, che la scaricheranno nelle zone d'uso.

Quando le condizioni del terreno lo consentano si effettueranno passaggi con un rullo prima della semina. Queste operazioni si rendono necessarie per sgretolare eventuali ammassi di suolo e per prepararlo alle fasi successive.

- **Opere di semina di specie erbacee:** una volta terminati i lavori di trattamento del suolo, si procede alla semina di specie erbacee con elevate capacità radicanti in maniera tale da poter fissare il suolo. In questa fase è consigliata, per la semina delle specie erbacee, la tecnica dell'idrosemina. In particolare, è consigliabile l'adozione di un manto di sostanza organica triturrata (torba e paglia), spruzzata insieme ad un legante bituminoso ed ai semi; tale sistema consente un'immediata protezione dei terreni ancor prima della crescita delle specie seminate ed un rapido accrescimento delle stesse. Questa fase risulta di particolare importanza ai fini di:
 - a. mantenere una adeguata continuità della copertura vegetale circostante;
 - b. proteggere la superficie, resa particolarmente più sensibile dai lavori di cantiere, dall'erosione;
 - c. consentire una continuità dei processi pedogenetici, in maniera tale che si venga ricolonizzazione naturale senza l'intervento dell'uomo.

L'evoluzione naturale verso forme più evolute di vegetazione (arbustive e successivamente arboree) può avvenire in tempi medio-lunghi a beneficio della flora autoctona.



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale

Per questo motivo le specie erbacee selezionate dovranno essere caratterizzate da una crescita rapida, una capacità di rigenerazione elevata, “rusticità” elevata e adattabilità ai suoli con buona evoluzione pedogenetica, sistema radicale potente e profondo ed alta proliferazione.

Per realizzare un’alta percentuale di attecchimento delle specie, dovranno essere adottate misure particolarmente rigorose quali la delimitazione delle aree di semina ed il divieto di accesso e/o controllo di automezzi e personale. La scelta delle specie da adottare per la semina dovrà comunque essere indirizzata verso le essenze autoctone già presenti nell’area di studio, così come riportato nella relazione e nel controllo periodico che effettuerà l’agronomo.

13 COSTI DI COSTRUZIONE DELL’ INTERVENTO

Per quanto riguarda il costo dell’impianto, esso si aggira intorno a **7 072 620,98 €** pari a circa **617 €/kWp**. Si precisa che tale stima è stata effettuata sulla base di indagini di mercato, in conformità con gli attuali standard di mercato del settore.

La valutazione previsionale dei costi di realizzazione degli Impianti è riportata in dettaglio nell’elaborato “CM_Computo metrico estimativo”.

Gli oneri per la sicurezza sono stati stimati in **39522,50 €**.

Si rimanda ai documenti “Computo metrico Estimativo” e “Quadro Economico” per un esploso delle voci di costo.

13.1 Costi di dismissione dell’intervento

Per i costi di dismissione, invece, si stima un importo complessivo come risulta da quadro economico di dismissione di **€ 408.161,60** (equivalenti a circa **35,61 €/kWp**), le cui voci di costo sono consultabili nel documento “**Computo estimativo dismissione**”.

Tale costo è venuto fuori ritenendo che gli oneri per la dismissione siano coperti per un 50% dai ricavi della vendita dei seguenti materiali: alluminio, materiale ferroso, vetro, silicio, rame.



Comune di
Guagnano

Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Relazione descrittiva generale

14 ANALISI DELLE POSSIBILI RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE DELL'INTERVENTO A LIVELLO LOCALE (IMPIANTI DI POTENZA > 1 MWP)

Gli impatti derivanti dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico sul sistema socioeconomico sono indubbiamente positivi, in quanto si prevede l'utilizzo di risorse e maestranze locali sia per le attività di realizzazione che per quelle di manutenzione durante l'esercizio dell'impianto, che garantirà uno sbocco occupazionale per le imprese locali.

L'opera infatti si integra con la struttura economica della zona ed apporta benefici dal punto di vista occupazionale: si cercherà di impiegare maestranze e imprese locali sia durante la fase di costruzione che nelle operazioni di gestione e manutenzione dell'impianto;

economico: aumenta la redditività dei terreni sui quali sono collocati i moduli fotovoltaici;

ambientale: si incrementa la quota di energia pulita prodotta all'interno del territorio interessato dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico.

14.1 Impatto Occupazionale

Secondo alcune stime dell'industria del solare, si calcola che il fotovoltaico crei 10 posti di lavoro per ogni MW in fase di produzione, e ben 33 per ogni MW in fase di installazione.

Inoltre, la vendita e la fornitura di un MW occupano 6-8 persone, mentre la ricerca e lo sviluppo impegnano altre 1-2 persone per MW.

L'occupazione nel settore fotovoltaico è associata alle seguenti principali tipologie di attività:

- costruzione (pannelli di silicio, strutture portanti, ecc.),
- installazione (consulenza, installazioni elettriche, fondazioni, cavi e connessioni alla rete, trasformatori, sistemi di controllo remoto, percorsi pedonali e carrabili, potenziamento della rete elettrica).
- gestione/manutenzione.

Non solo la presenza di un impianto di questo tipo comporta la necessità di personale specializzato nella sua gestione e manutenzione, ma, allo stesso tempo, permette di dare un buon contributo al fabbisogno energetico dell'intero comune.

L'impatto occupazionale previsto durante le diverse fasi del progetto può essere stimato come segue:

- **Fase progettuale: n° 5 tecnici**, lavoro per geometri, architetti, ingegneri, consulenti legali, commercialisti, ecc.;
- **Fase di cantiere (realizzativa): n° 15 operai**, lavoro per imprese locali, quali ditte di costruzione, movimento terra, impianti, sicurezza, ecc. , mentre per la conduzione dei terreni **n° 2 agricoltori**;
- **Fase operativa:** lavoro per personale addetto alla sicurezza e manutenzione degli impianti; Attività di coordinamento: lavoro per personale specializzato in gestione di progetti e personale amministrativo;
- **Fase di esercizio (gestione): n° 2 operai**, addetti alla manutenzione ordinaria e straordinaria, elettricisti specializzati per inverter e trasformatori, addetti alla pulizia periodica dei pannelli; mentre per la conduzione dei terreni **n° 2 agricoltori** dedicati alla pulizia dei terreni e del sito e alla produzione agricola;

14.2 Sensibilizzazione della popolazione

Si può concludere che l'installazione dell'impianto agrivoltaico produce un chiaro effetto positivo nello sviluppo del settore terziario, industriale e artigianale della zona.



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Comune di
Guagnano

Relazione descrittiva generale

Effetti Socioeconomici

In media, un parco fotovoltaico in Europa rimborserà l'energia usata per la costruzione in un periodo di tempo che va dai 2 ai 3 anni, e nell'arco di tutto il suo ciclo di durata un pannello produrrà più di 10 volte l'energia usata nella sua costruzione.

Ciò è favorevole se paragonato con centrali elettriche alimentate a carbone, oppure a petrolio, che distribuiscono solo un terzo dell'energia totale usata nella loro costruzione e nel rifornimento di combustibile.

Così se il combustibile fosse incluso nel calcolo, le centrali elettriche a combustibile fossile non raggiungerebbero mai un rimborso energetico. L'energia ricavata dal sole non solo raggiunge un rimborso in pochi anni dal momento dell'installazione, ma fa anche uso di un combustibile inesauribile e senza costi.

Pertanto considerando le diverse variabili in gioco si può concludere che l'impianto genera un impatto positivo dal punto di vista della redditività economica. Inoltre conservando la destinazione agricola dei terreni interessati, il territorio conserva il suo skyline inserendo un nuovo elemento il fotovoltaico che contribuisce a migliorare la vita di chi lavora i campi, producendo un profitto maggiore per chi investe su questi terreni.

15 MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

Anche in questo caso occorre ricordare i principi a cui si è fatto riferimento, infatti, nella procedura di richiesta di "giudizio di compatibilità" ambientale, si fa esplicito riferimento al D.P.C.M. del Ministero dell'Ambiente del 27/12/1988 e ss.mm.ii, relativo alle "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6, L. 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del D.P.C.M. 10 agosto 1988, n. 377"; tale importante strumento normativo introduce, per la prima volta in Italia, un diretto rapporto fra il "progetto" ed il proprio inserimento nel territorio, inteso questo sia come sito di realizzazione progettuale che, anche, come "area vasta" del territorio d'intervento.

A tal riguardo, l'art. 4, riferito al "Quadro di riferimento progettuale" dello Studio di Impatto Ambientale (SIA), nel descrivere le caratteristiche dell'opera progettata ed in particolare alle necessità di modulare la progettazione con l'analisi ambientale, al comma 4, lettera d), testualmente riporta:

"art. 4, comma 4 lettere d), e) ed f):

d) le eventuali misure non strettamente riferibili al progetto o provvedimenti di carattere gestionale che si ritiene opportuno adottare per contenere gli impatti sia nel corso della fase di costruzione, che di esercizio;

e) gli interventi di ottimizzazione dell'inserimento nel territorio e nell'ambiente;

f) gli interventi tesi a riequilibrare eventuali scompensi indotti sull'ambiente.

La norma richiamata introduce la necessità di individuare e progettare misure tali da evitare e/o minimizzare gli eventuali impatti negativi che la realizzazione dovesse indurre a seguito dell'elaborazione della "analisi ambientale"; in sostanza la necessità, desunta dalla richiamata "analisi", di compensare gli "impatti negativi" ed, eventualmente, valorizzare quelli "positivi".

La norma, quindi, introduce due concetti salienti nell'elaborazione di un progetto, quello della "**mitigazione**" di un impatto che l'analisi ambientale ha ritenuto negativo in una delle fasi dell'impianto (realizzazione, gestione, dismissione) e quello della "**compensazione**"; questo ultimo, nella fase di progettazione esecutiva, dovrà essere tenuto in debito conto, riducendo/evitando che l'impianto, nella sua complessa interazione con l'area vasta, produca una "impronta ecologica" non positiva.

In merito agli impianti fotovoltaici "a terra", tutte le Regioni hanno introdotto le c.d. "Linee Guida" per la progettazione e le relative misure di "mitigazione" e "compensazione"; lo ha fatto anche la Regione Puglia che ha pubblicato le "linee guida per la valutazione della compatibilità ambientale di impianti di produzione ad energia fotovoltaica", come riviste ed integrate al maggio del 2013.



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

**Comune di
Guagnano**

Relazione descrittiva generale

Il Capitolo VI delle LL.G. regionale è destinato alle “Misure di mitigazione e compensazione”, differenziandole nei capitoli 6.1 e 6.2; di seguito si riporta quanto previsto dalle LL.G.

16 ANALISI NORMATIVA SUGLI IMPATTI CUMULATIVI CON ALTRI IMPIANTI

In merito agli “impatti cumulativi” di impianti fotovoltaici, la normativa nazionale di cui al comma 2, art. 4 del D.Lgs 28/2011 e s.m.i., consente l’uso della facoltà, da parte delle Regioni, di disciplinare i casi in cui la presentazione di più progetti per la realizzazione di impianti localizzati nella medesima area o in aree contigue, sia da valutare in termini “cumulativi” nell’ambito delle procedure di verifica ambientale.

La Regione Puglia, congiuntamente ad ARPA Puglia, ha ritenuto opportuno attivare la richiamata “facoltà” e con R.R. n. 24/2010, D.G.R. n. 2122 del 23/10/2012 e D.D. Ecologia 162/2014 e DGR 3029/2010 ha fornito due “criteri” di controllo della possibilità che la “qualità ambientale” dell’area d’imposta possa peggiorare nel tempo; tutto ciò rimane, comunque, in ambito di una normativa regionale, non essendoci “vincoli” quantitativi di riferimento nazionale e comunitario.

Si ritiene, comunque e come affermato dalla stessa ARPA Puglia che, ove l’impianto che si intende realizzare non dovesse essere coerente con i richiamati “criteri”, ciò non possa essere considerato come del tutto “escludente” dalla richiesta autorizzativa ma che siano adeguatamente valutati i termini di “mitigazione” previsti onde ridurre e/o annullare i potenziali effetti negativi.

Tale posizione di ARPA Puglia appare del tutto condivisibile in quanto i singoli impianti, progettati in un determinato contesto territoriale ed ambientale, si differenziano in funzione di tutta una serie di parametri che vanno: dalle dimensioni, dalla tipologia dei pannelli, dalla sensibilità ecologica, ecc. e, come tali, presentano un’“impronta” differente, anche in funzione di quanto previsto per la loro “mitigazione”.

Si ritiene che, per un impianto nuovo, che si inserisce in un territorio già interessato da altri impianti e quindi in un contesto di “sensibilità” ecologica che presenta una determinata “impronta”, questo nuovo impianto, pur non rispondendo pedissequamente ai due “criteri” proposti da ARPA e dalla Regione Puglia, ove caratterizzato da misure di “mitigazione” adeguate e relativa alle varie componenti, possa essere considerato non eccedente la “ricettività ambientale” del territorio nel quale si va ad insediare.

Questo concetto è del tutto estensivo e non è limitato all’impianto de quo, anche se questo rientra nella categoria richiamata.

Infine, in termini normativi, appare opportuno riportare che la DGR 2122/2012 al punto 3.- Coordinamento dei pareri ambientali nell’ambito della VIA, dispone:

“Per tutti gli impianti alimentati a fonti rinnovabili non soggetti a verifica di assoggettabilità e/o a Valutazione d’Impatto Ambientale, l’ARPA Puglia dovrà procedere alla valutazione degli impatti cumulativi conformemente ai propri compiti istituzionali, attraverso proprio parere, da rendersi nell’ambito del procedimento di autorizzazione unica ex D.Lgs. 387/2003 e s.m.i.”.

Da ciò, quindi, la Deliberazione 2122/2012, nello stabilire che la “Valutazione degli Impatti Cumulativi” si applica esclusivamente ai procedimenti di impatto ambientali pendenti al momento dell’emanazione dell’atto, disponeva, al contempo, che l’ARPA Puglia, nell’ambito del procedimento di Autorizzazione Unica ex D.Lgs 308/2003, doveva procedere alla valutazione degli impatti cumulativi soltanto se gli impianti in autorizzazione non erano soggetti alle procedure di VIA.

Inoltre, la Regione Puglia istituisce nel 2012, con la citata DGR 2122/2012, l’Anagrafe degli impianti FER sul territorio regionale e le modalità di popolamento e gestione dello stesso, anche ai fini di supportare, motivandola, la considerazione degli effetti cumulativi nei procedimenti di valutazione ambientale.

In virtù di quanto riportato e sancito dalla normativa richiamata, si è ritenuto opportuno sviluppare, attraverso il sito regionale relativo ad “Impianti NO FER” due tavole relative alla presenza di impianti nel raggio di 2 -1,83



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

**Comune di
Guagnano**

Relazione descrittiva generale

e 5 Km (03.EG_IC-a-b-c) dal baricentro di quello in progetto; le aree considerate per la realizzazione dell'impianto sono ritenute "poco sensibili" sia per la Regione Puglia che, per la Provincia di Guagnano. Dalle tavole si evince che la densità degli impianti è tale da far sì che l'inserimento di un ulteriore medio-piccolo impianto, non induca molto nella capacità di ridurre ulteriormente la "ricettività ambientale". Con l'impianto agrovoltaico l'area di impianto strettamente legata al fotovoltaico, relativamente al calcolo degli impatti cumulativi, viene ridotta alla sola proiezione sul suolo dell'area dei pannelli e delle cabine, in questo modo la verifica del criterio "A" degli impatti cumulativi **IPC dell'impianto agrivoltaico** = 2,78% < del 3% come prevede la normativa.

17 CONCLUSIONI

L'impatto dell'impianto agrivoltaico va visto globalmente e non solo localmente; infatti, la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile in sostituzione di quella tradizionale prodotta da centrali alimentate a carbone, gasolio o gas naturale, non provoca né inquinamento ambientale (effetto serra), né radiazioni di alcun genere.

In una corretta visione globale e prospettica, il bilancio costi ambientali/benefici ambientali è da considerarsi positivo, soprattutto rispetto ad una centrale che non determina alcun tipo di inquinamento.

Il territorio occupato dalla centrale fotovoltaica a seguito della dismissione potrà tornare facilmente ad essere utilizzato per l'agricoltura e la pastorizia senza alcuna controindicazione. L'impatto acustico è assente e quello elettromagnetico è irrilevante e comunque rispettoso della normativa nazionale non interferendo con l'attività antropica della zona.

Per quel che riguarda l'impatto visivo, come già detto in precedenza, la centrale è costituita da elementi di altezza dal suolo di pochi metri pertanto l'impatto visivo dalle zone circostanti è pressoché inesistente, anche considerando che la zona è quasi totalmente pianeggiante e vi è la presenza di uliveti nelle vicinanze.

L'analisi del sito non ha rivelato significative interferenze con l'utilizzo antropico dei luoghi, né tanto meno interferenze ambientali.



**Comune di
Guagnano**

Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

Relazione descrittiva generale

18 RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI

La legislazione e normativa nazionale cui si è fatto riferimento nel Progetto è la seguente:

18.1 Leggi e decreti

- Piano nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 (PNIEC)
- Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)
- Legge 29 luglio 2021, n. 108 (conversione in legge del decreto legge 31 maggio 2021, n.77 "Decreto Semplificazioni Bis")
- D.lgs. 387/03 e s.m.i.
- D.M. 30 settembre 2010
- D.Lgs. n. 152 del 3/4/2006 (cfr. 2b)
- Regione Puglia D.G.R. 3029/2010
- D.P.C.M. 12/12/2005
- Direttiva Macchine 2006/42/CE
- "Norme Tecniche per le Costruzioni 2018" indicate dal DM del 17 Gennaio 2018, pubblicate sulla Gazzetta Ufficiale il 20 febbraio 2018, in vigore dal 22 marzo 2018, con nota n. 3187 del Consiglio superiore dei Lavori pubblici (Cslpp) del 21 marzo 2018 e relative circolari applicative della norma.
- Direttiva 2018/2001/EU
- Direttiva 2009/28/CE

18.2 Eurocodici

- UNI EN 1991 (serie) Eurocodice 1 – Azioni sulle strutture;
- UNI EN 1994 (serie) Eurocodice 4 – Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo;
- UNI EN 1998 (serie) Eurocodice 8 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica;
- UNI EN 1999 (serie) Eurocodice 9 – Progettazione delle strutture di alluminio.

18.3 Altri documenti

Esistono inoltre documenti (e.g. istruzioni CNR) che non hanno valore di normativa, ma a cui i Decreti Ministeriali fanno espressamente riferimento:

- CNR 10022/84 Costruzioni di profilati di acciaio formati a freddo;
- CNR 10011/97 Costruzioni in acciaio. Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione;
- CNR 10024/86 Analisi mediante elaboratore: impostazione e redazione delle relazioni di calcolo;
- CNR-DT 207/2008, "Istruzioni per la valutazione delle azioni e degli effetti del vento sulle costruzioni".

Eventuali normative non elencate, se mandatarie per la progettazione del sistema possono essere referenziate. In caso di conflitto tra normative e leggi applicabili, il seguente ordine di priorità dovrà essere rispettato:



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

**Comune di
Guagnano**

Relazione descrittiva generale

- Leggi e regolamenti Italiani;
- Leggi e regolamenti comunitari (EU);
- Documento in oggetto;
- Specifiche di società (ove applicabili);
- Normative internazionali.

18.4 Legislazione e normativa nazionale in ambito civile e strutturale

- Decreto Ministeriale Infrastrutture 17 gennaio 2018 “Norme Tecniche per le Costruzioni 2018”;
- Legge 5.11.1971 N° 1086 - (norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica);
- CNR-UNI 10021- 85 - (Strutture di acciaio per apparecchi di sollevamento. Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione);
- D.M. 15 Luglio 2014 “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, l'installazione e l'esercizio delle macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantità superiore ad 1 m³”.

18.5 Legislazione e normativa nazionale in ambito elettrico

- D. Lgs. 9 Aprile 2008 n. 81 e s.m.i.;
- (Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 Agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro);
- CEI EN 50110-1 (Esercizio degli impianti elettrici);
- CEI 11-27 (Lavori su impianti elettrici);
- CEI 0-10 (Guida alla manutenzione degli impianti elettrici);
- CEI 82-25 (Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione);
- CEI 0-16 (Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica);
- CEI UNI EN ISO/IEC 17025:2008 Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- CEI EN 60445 (CEI 16-2) Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione – Identificazione dei morsetti degli apparecchi e delle estremità dei conduttori.

18.6 Sicurezza elettrica

- CEI 0-16 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici;
- CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- CEI 64-8/7 (Sez.712) - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari;
- CEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario;
- CEI 64-14 Guida alla verifica degli impianti elettrici utilizzatori;
- IEC/TS 60479-1 Effects of current on human beings and livestock – Part 1: General aspects;
- IEC 60364-7-712 Electrical installations of buildings – Part 7-712: Requirements for special installations or locations – Solar photovoltaic (PV) power supply systems;



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

**Comune di
Guagnano**

Relazione descrittiva generale

- CEI EN 60529 (CEI 70-1) Gradi di protezione degli involucri (codice IP);
- CEI 64-57 Edilizia ad uso residenziale e terziario - Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici - Impianti di piccola produzione distribuita;
- CEI EN 61140 (CEI 0-13) Protezione contro i contatti elettrici - Aspetti comuni per gli impianti e le apparecchiature;
- CEI EN 61936-1 (CEI 99-2): Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata.

18.7 Parte fotovoltaica

- ANSI/UL 1703:2002 Flat-Plate Photovoltaic Modules and Panels;
- IEC/TS 61836 Solar photovoltaic energy systems – Terms, definitions and symbols;
- CEI EN 50380 (CEI 82-22) Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici;
- CEI EN 50438 (CEI 311-1) Prescrizioni per la connessione di micro-generatori in parallelo alle reti di distribuzione pubblica in bassa tensione;
- CEI EN 50461 (CEI 82-26) Celle solari - Fogli informativi e dati di prodotto per celle solari al silicio cristallino;
- CEI EN 50521(82-31) Connettori per sistemi fotovoltaici - Prescrizioni di sicurezza e prove;
- CEI EN 60891 (CEI 82-5) Caratteristiche I-V di dispositivi fotovoltaici in Silicio cristallino – Procedure di riporto dei valori misurati in funzione di temperatura e irraggiamento;
- CEI EN 60904-1 (CEI 82-1) Dispositivi fotovoltaici – Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche corrente-tensione;
- CEI EN 60904-2 (CEI 82-2) Dispositivi fotovoltaici – Parte 2: Prescrizione per i dispositivi solari di riferimento;
- CEI EN 60904-3 (CEI 82-3) Dispositivi fotovoltaici – Parte 3: Principi di misura dei sistemi solari fotovoltaici (PV) per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento;
- CEI EN 60904-4 (82-32) Dispositivi fotovoltaici - Parte 4: Dispositivi solari di riferimento - Procedura per stabilire la tracciabilità della taratura;
- CEI EN 60904-5 (82-10) Dispositivi fotovoltaici - Parte 5: Determinazione della temperatura equivalente di cella (ETC) dei dispositivi solari fotovoltaici (PV) attraverso il metodo della tensione a circuito aperto;
- CEI EN 60904-7 (82-13) Dispositivi fotovoltaici - Parte 7: Calcolo della correzione dell'errore di disadattamento fra le risposte spettrali nelle misure di dispositivi fotovoltaici;
- CEI EN 60904-8 (82-19) Dispositivi fotovoltaici - Parte 8: Misura della risposta spettrale di un dispositivo fotovoltaico;
- CEI EN 60904-9 (82-29) Dispositivi fotovoltaici - Parte 9: Requisiti prestazionali dei simulatori solari;
- CEI EN 60068-2-21 (91-40) 2006 Prove ambientali - Parte 2-21: Prove - Prova U: Robustezza dei terminali e dell'interconnessione dei componenti sulla scheda;
- CEI EN 61173 (CEI 82-4) Protezione contro le sovratensioni dei sistemi fotovoltaici (FV) per la produzione di energia – Guida;
- CEI EN 61215 (CEI 82-8) Moduli fotovoltaici (FV) in Silicio cristallino per applicazioni terrestri – Qualifica del progetto e omologazione del tipo;
- CEI EN 61646 (CEI 82-12) Moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri – Qualifica del progetto e approvazione di tipo;
- CEI EN 61277 (CEI 82-17) Sistemi fotovoltaici (FV) di uso terrestre per la generazione di energia elettrica – Generalità e guida;



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

**Comune di
Guagnano**

Relazione descrittiva generale

- CEI EN 61345 (CEI 82-14) Prova all'UV dei moduli fotovoltaici (FV);
- CEI EN 61683 (CEI 82-20) Sistemi fotovoltaici - Condizionatori di potenza - Procedura per misurare l'efficienza;
- CEI EN 61701 (CEI 82-18) Prova di corrosione da nebbia salina dei moduli fotovoltaici (FV);
- CEI EN 61724 (CEI 82-15) Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici – Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati;
- CEI EN 61727 (CEI 82-9) Sistemi fotovoltaici (FV) - Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo alla rete;
- CEI EN 61730-1 (CEI 82-27) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) Parte 1: Prescrizioni per la costruzione;
- CEI EN 61730-2 (CEI 82-28) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) Parte 2: Prescrizioni per le prove;
- CEI EN 61829 (CEI 82-16) Schiere di moduli fotovoltaici (FV) in Silicio cristallino – Misura sul campo delle caratteristiche I-V;
- CEI EN 62093 (CEI 82-24) Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali;
- CEI EN 62108 (82-30) Moduli e sistemi fotovoltaici a concentrazione (CPV) – Qualifica del progetto e approvazione di tipo

18.8 Quadri elettrici

- CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Regole Generali;
- CEI EN 61439-2 (CEI 17-114) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 2: Quadri di potenza;
- CEI EN 61439-3 (CEI 17-116) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO);
- CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.

18.9 Rete elettrica del distributore e allacciamento degli impianti

- CEI 11-1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
- CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo;
- CEI 11-20 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;
- CEI 11-20, V1 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria – Variante;
- CEI 11-20, V2 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati alle reti di I e II categoria – Allegato C - Prove per la verifica delle funzioni di interfaccia con la rete elettrica per i micro generatori;
- CEI EN 50110-1 (CEI 11-48) Esercizio degli impianti elettrici;
- CEI EN 50160 (CEI 8-9) Caratteristiche della tensione fornita dalle reti pubbliche di distribuzione dell'energia elettrica.

18.10 Cavi, cavidotti e accessori

- CEI 20-13 Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV;



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

**Comune di
Guagnano**

Relazione descrittiva generale

- CEI 20-14 Cavi isolati con polivinilcloruro per tensioni nominali da 1 kV a 3 kV;
- CEI-UNEL 35024-1 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua – Portate di corrente in regime permanente per posa in aria;
- CEI-UNEL 35026 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata;
- CEI 20-40 Guida per l'uso di cavi a bassa tensione;
- CEI 20-65 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico, termoplastico e isolante minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua - Metodi di verifica termica (portata) per cavi raggruppati in fascio contenente conduttori di sezione differente
- CEI 20-67 Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV;
- CEI 20-91 Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e 1 500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici;
- CEI EN 50086-1 (CEI 23-39) Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 1: Prescrizioni generali;
- CEI EN 50086-2-4 (CEI 23-46) Sistemi di canalizzazione per cavi - Sistemi di tubi;
- Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati;
- CEI EN 50262 (CEI 20-57) Pressacavo metrici per installazioni elettriche;
- CEI EN 60423 (CEI 23-26) Tubi per installazioni elettriche – Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori;
- CEI EN 61386-1 (CEI 23-80) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 1: Prescrizioni generali;
- CEI EN 61386-21 (CEI 23-81) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori;
- CEI EN 61386-22 (CEI 23-82) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche;
- Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori;
- CEI EN 61386-23 (CEI 23-83) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche;
- Parte 23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori.

18.11 Conversione della potenza

- CEI 22-2 Convertitori elettronici di potenza per applicazioni industriali e di trazione;
- CEI EN 60146-1-1 (CEI 22-7) Convertitori a semiconduttori – Prescrizioni generali e convertitori commutati dalla linea – Parte 1-1: Specifiche per le prescrizioni fondamentali;
- CEI EN 60146-1-3 (CEI 22-8) Convertitori a semiconduttori – Prescrizioni generali e convertitori commutati dalla linea – Parte 1-3: Trasformatori e reattori;
- CEI UNI EN 45510-2-4 (CEI 22-20) Guida per l'approvvigionamento di apparecchiature destinate a centrali per la produzione di energia elettrica – Parte 2-4;
- Apparecchiature elettriche – Convertitori statici di potenza.

18.12 Scariche atmosferiche e sovratensioni

- CEI EN 50164-1 (CEI 81-5) Componenti per la protezione contro i fulmini (LPC) – Parte 1: Prescrizioni per i componenti di connessione;



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

**Comune di
Guagnano**

Relazione descrittiva generale

- CEI EN 61643-11 (CEI 37-8) Limitatori di sovratensioni di bassa tensione – Parte 11: Limitatori di sovratensioni connessi a sistemi di bassa tensione – Prescrizioni e prove;
- CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1) Protezione contro i fulmini – Parte 1: Principi generali;
- CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2) Protezione contro i fulmini – Parte 2: Valutazione del rischio;
- CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3) Protezione contro i fulmini – Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone;
- CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4) Protezione contro i fulmini – Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture.

18.13 Dispositivi di potenza

- CEI EN 50123 (serie) (CEI 9-26 serie) Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Apparecchiatura a corrente continua;
- CEI EN 50178 (CEI 22-15) Apparecchiature elettroniche da utilizzare negli impianti di potenza;
- CEI EN 60898-1 (CEI 23-3/1) Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari – Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata;
- CEI EN 60898-2 (CEI 23-3/2) Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari - Parte 2: Interruttori per funzionamento in corrente alternata e in corrente continua;
- CEI EN 60947-1 (CEI 17-44) Apparecchiature a bassa tensione - Parte 1: Regole generali;
- CEI EN 60947-2 (CEI 17-5) Apparecchiature a bassa tensione – Parte 2: Interruttori automatici;
- CEI EN 60947-4-1 (CEI 17-50) Apparecchiature a bassa tensione – Parte 4-1: Contattori ed avviatori– Contattori e avviatori elettromeccanici.

18.14 Compatibilità elettromagnetica

- CEI 110-26 Guida alle norme generiche EMC;
- CEI EN 50263 (CEI 95-9) Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Norma di prodotto per i rele di misura e i dispositivi di protezione;
- CEI EN 60555-1 (CEI 77-2) Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili – Parte 1: Definizioni;
- CEI EN 61000-2-2 (CEI 110-10) Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 2-2: Ambiente – Livelli di compatibilità per i disturbi condotti in bassa frequenza e la trasmissione dei segnali sulle reti pubbliche di alimentazione a bassa tensione;
- CEI EN 61000-2-4 (CEI 110-27) Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 2-4: Ambiente – Livelli di compatibilità per disturbi condotti in bassa frequenza negli impianti industriali;
- CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31) Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3-2: Limiti – Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso 16 A per fase);
- CEI EN 61000-3-3 (CEI 110-28) Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3-3: Limiti – Limitazione delle fluttuazioni di tensione e del flicker in sistemi di alimentazione in bassa tensione per apparecchiature con corrente nominale 16 A e non soggette ad allacciamento su condizione;
- CEI EN 61000-3-12 (CEI 210-81) Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3-12: Limiti - Limiti per le correnti armoniche prodotte da apparecchiature collegate alla rete pubblica a bassa tensione aventi correnti di ingresso > 16 A e <= 75 A per fase;
- CEI EN 61000-6-1 (CEI 210-64) Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 6-1: Norme generiche - Immunità per gli ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera;
- CEI EN 61000-6-2 (CEI 210-54) Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 6-2: Norme generiche - Immunità per gli ambienti industriali;



Costruzione ed esercizio impianto Agrivoltaico avente potenza nominale pari a 9.400 kW e potenza moduli pari a 11.466,65kWp, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito in Guagnano (LE) - IMPIANTO SV03

**Comune di
Guagnano**

Relazione descrittiva generale

- CEI EN 61000-6-3 (CEI 210-65) Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 6-3: Norme generiche - Emissione per gli ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera;
- CEI EN 61000-6-4 (CEI 210-66) Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 6-4: Norme generiche - Emissione per gli ambienti industriali.

18.15 Energia solare

- UNI 8477-1 Energia solare – Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia – Valutazione dell'energia raggiante ricevuta;
- UNI EN ISO 9488 Energia solare – Vocabolario;
- UNI 10349 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici.

18.16 Sistemi di misura dell'energia elettrica

- CEI 13-4 Sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e verifica;
- CEI EN 62052-11 (CEI 13-42) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni generali, prove e condizioni di prova - Parte 11: Apparato di misura;
- CEI EN 62053-11 (CEI 13-41) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 11: Contatori elettromeccanici per energia attiva (classe 0,5, 1 e 2);
- CEI EN 62053-21 (CEI 13-43) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2);
- CEI EN 62053-22 (CEI 13-44) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 22: Contatori statici per energia attiva (classe 0,2 S e 0,5 S);
- CEI EN 50470-1 (CEI 13-52) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 1: Prescrizioni generali, prove e condizioni di prova - Apparato di misura (indici di classe A, B e C);
- CEI EN 50470-2 (CEI 13-53) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 2: Prescrizioni particolari - Contatori elettromeccanici per energia attiva (indici di classe A e B);
- CEI EN 50470-3 (CEI 13-54) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 3: Prescrizioni particolari - Contatori statici per energia attiva (indici di classe A, B e C);
- CEI EN 62059-31-1 (13-56) Apparat per la misura dell'energia elettrica – Fidatezza Parte 31-1: Prove accelerate di affidabilità - Temperatura ed umidità elevate.