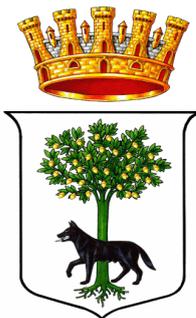




REGIONE PUGLIA



CITTÀ DI LECCE



COMUNE' DI SURBO

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO "AGROVOLTAICO" DI PRODUZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA DA FONTE FOTOVOLTAICA AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 78,383 MW CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA – IMPIANTO DENOMINATO "SURBO" UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI LECCE E SURBO

progettato e sviluppato da



Via Gen. Giacinto Antonelli
n.3
70043
Monopoli (BA)



Ing. Emanuele Verdoscia
Via Villafranca n.42
73041
Carmiano (LE)

DATI CATASTALI: Sezione A Lecce FG. 50 P.IIa 4,21,66
Surbo FG 5 P.IIa 9,10,12,31,41,42
Sezione B Lecce FG 34 P.IIa 27-28



Elaborato

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Tecnico

Ing. Emanuele Verdoscia

Dott. Francesco Antonucci



RELAZIONE TECNICA GENERALE

Sommario

1. Premessa.....	4
2. Stato di fatto	5
3. Analisi vincolistica.....	16
4. Descrizione generale dell'intervento.....	26
5. Dimensionamento dell'impianto FV	27
6. Il progetto.....	31
7. Normativa sugli impatti cumulativi con altri impianti	42
8. Conclusioni	43
9. Riferimenti legislativi e normativi	44

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 climalteranti del 20% entro il 2020, formalizzata più tardi nella direttiva 2009/28/CE del 5 giugno 2009 e s.m.i., con specifici indirizzi relativi alle fonti rinnovabili.

Facendo riferimento alla scadenza del 2020 la strategia europea si esprime con tre obiettivi:

1. consumi di fonti primarie ridotti del 20% rispetto alle previsioni tendenziali, mediante aumento dell'efficienza secondo le indicazioni di una futura direttiva;
2. emissioni di gas climalteranti, ridotte del 20%, secondo impegni già presi in precedenza, protocollo di Kyoto, ETS (Emissione Trading Scheme);
3. aumento al 20% 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).

2. Stato di fatto

La Società **SCS 11 S.R.L.** con sede legale in via Via Gen. Giacinto Antonelli n.3, 70043 Monopoli (BA), intende realizzare un impianto agrovoltaico di potenza elettrica di picco pari a circa 57358,42 kW precisamente nel territorio dei comuni di **Lecce e Surbo**.

L'impianto sarà realizzato su terreni agricoli, ricadenti nel territorio amministrativo di Surbo e Lecce. La descrizione del sito in cui verrà installato l'impianto fotovoltaico, costituito da due cluster, è la seguente:

- **Sezione A: in agro di Surbo identificato in NCT del comune di SURBO FG 5 P.LLE 9-10-12-31-41-42 in agro di Lecce identificato in NCT del comune LECCE FG 50 P.LLE 4-21;**
- **Sezione B: In agro di Lecce identificato in NCT del comune LECCE di FG 34 P.LLE 27-28.**

L'impianto agrovoltaico, oggetto d'esame, è da realizzarsi in agro dei comuni di Lecce e Surbo.

L'impianto agrovoltaico sarà realizzato con una potenza elettrica:

- **Potenza moduli fotovoltaici:** 57359 kWp
- **Potenza in AC:** 46883 kWp
- **Potenza Storage:** 31500 kW
- **Potenza in immissione:** 78383 kW
- **Potenza di picco:** 57358,42 kW

Da un'analisi in situ dell'area dell'impianto si è notata la presenza nella sezione A dell'impianto di una cava abbandonata. Come notato dal layout dell'impianto tale area non sarà occupata dai pannelli di progetto.

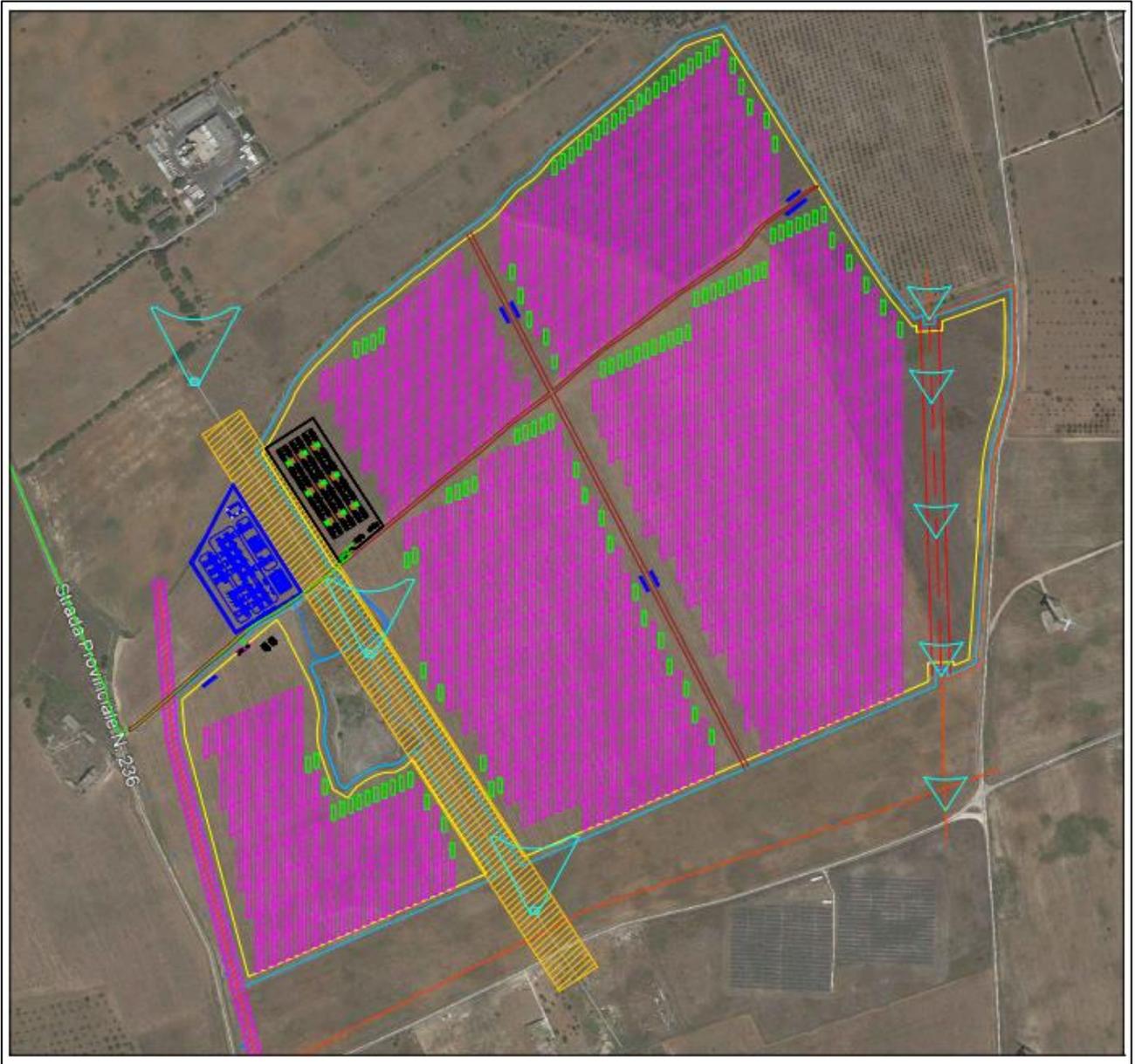


Fig. 1: Layout impianto Sezione A

RELAZIONE TECNICA GENERALE

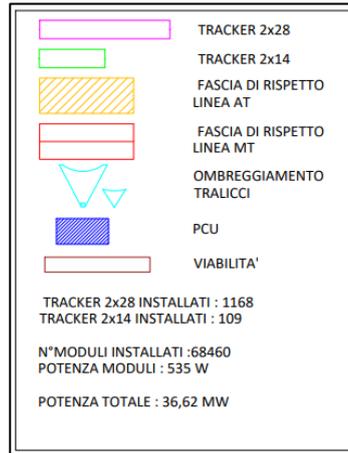


Fig. 1a: Legenda Impianto Sezione A



Fig. 2: Layout impianto Sezione B

RELAZIONE TECNICA GENERALE

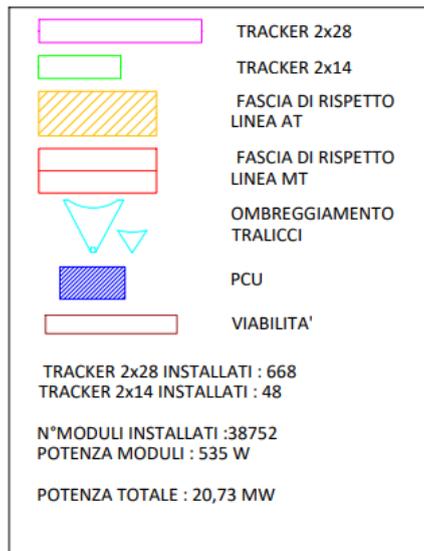


Fig.2a: Legenda Impianto sezione B



Fig. 3: Zoom Cava Sezione A Impianto

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Dalla cartografia allegata allo Strumento Urbanistico vigente per il Comune di Lecce, i terreni interessati dall'intervento ricadono in "Zona – E4 – Zone a Parco Agricolo Produttivo".

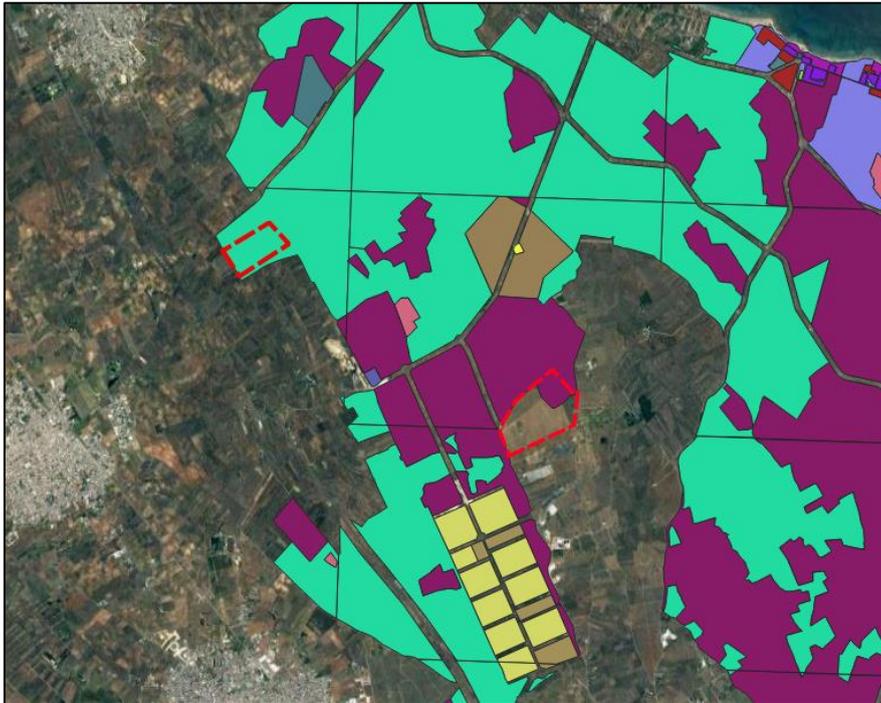


Fig. 4: Stralcio dello strumento urbanistico del comune di Lecce con indicazione dell'ubicazione del progetto

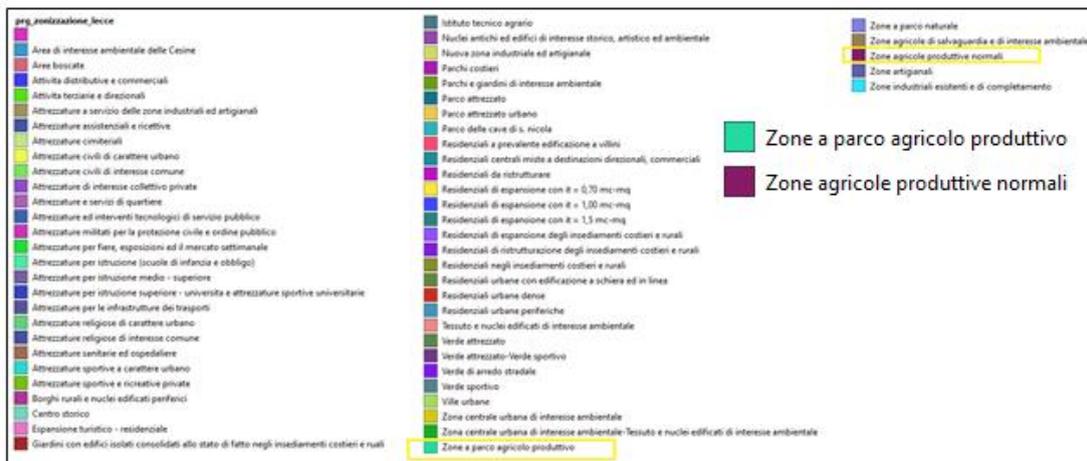


Fig. 4a: Legenda PRG

Mentre, dalla cartografia allegata per il comune di Surbo, i terreni interessati dall'intervento ricadono in "Contesti agricoli produttivi".

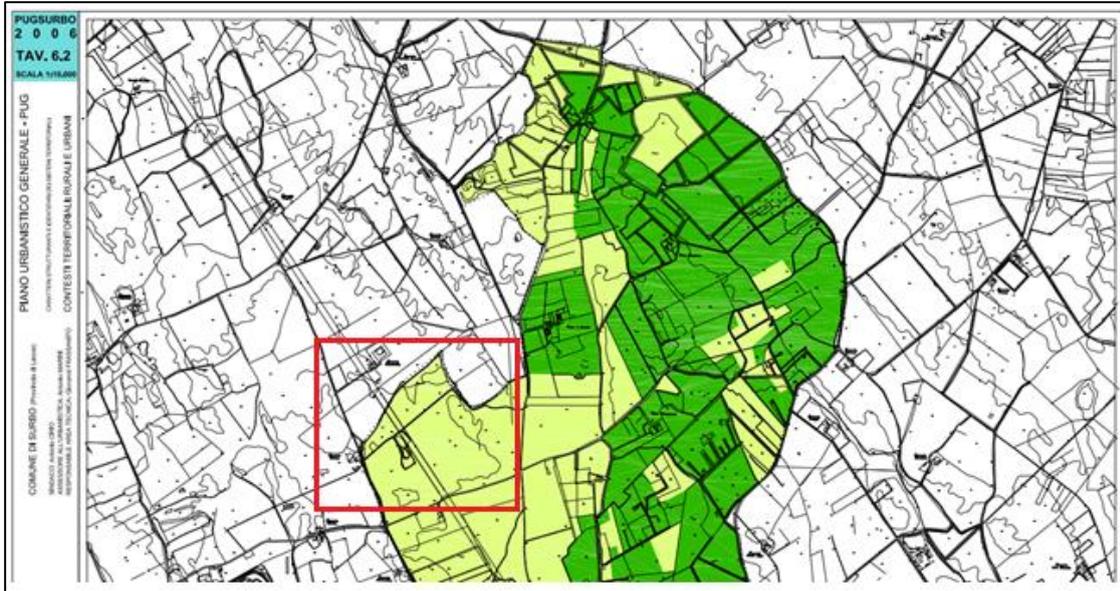


Fig.5: PUG Comune di Surbo

RELAZIONE TECNICA GENERALE

	<p>CONTESTI PERIURBANI E RURALI MARGINALI In questi contesti, prossimi ai centri abitati, facilmente accessibili e sufficientemente serviti dalle infrastrutture primarie (strade, luce, acqua, telefono) sono identificabili due forme insediative.</p>
	<p>La campagna abitata Con questo termine si vuole indicare la forma tendenziale che stanno assumendo le aree perurbane della città. A metà tra la forma urbana e la forma agricola, gli insediamenti dispersi occupano ampie aree poste ai margini della città e delle aree pianificate.</p>
	<p>Contesti rurali marginali Aree agricole marginali, aree agricole in abbandono o a riposo, aree agricole presidiate e coltivate secondo le pratiche tradizionali e contemporanee.</p>
	<p>CONTESTI AGRO-PAESAGGISTICI Contesti agricoli di tutela integrale e di valorizzazione produttiva.</p>
	<p>Contesti agricoli produttivi.</p>
	<p>CONTESTI URBANI</p>
	<p>La città storica. Unisce lo spazio caratterizzato dalle più significative stratificazioni storiche che testimoniano le origini e la formazione della città; comprende il nucleo antico, i tessuti e gli spazi aperti di interesse storico, gli edifici e le strutture architettoniche dai caratteri stilistici di interesse ancora riconoscibili, i giardini storici, gli orti interni e le aree scoperte di pertinenza e tra queste anche le corti e i cortili che caratterizzano le morfologie insediative. Include, inoltre, i fabbricati realizzati in epoca recente e contemporanea con caratteri dissonanti rispetto al contesto urbano storico. L'inclusione dei fabbricati dissonanti nella Città storica deriva solo dalla loro condizione topica, dal fatto cioè che sono diffusi e "incastonati" tra tessuti e morfologie con carattere storico ma non inclusi in agglomerati o isolati omogenei; quindi difficilmente separabili dal contesto. E' caratterizzata prevalentemente da insediamenti residenziali, misti a servizi di carattere urbano, che esprimono ancora una certa centralità, e servizi di vicinato che contribuiscono a tenere in vita la parte più antica della città.</p>
	<p>La Città consolidata e in via di consolidamento. Include la parte di città più densamente abitata e la città in via di completamento; include quindi gli insediamenti edilizi a partire dalle addizioni realizzate nel periodo postbellico e le parti di città disegnate dal pre-1976 PdF e successive varianti; una rigida maglia stradale disegna i tessuti e gli isolati prevalentemente occupati da edilizia seriale.</p>
	<p>La Città in formazione. Comprende contesti urbani in via di completamento definiti da progetti unitari: Piano per l'edilizia residenziale (PEEP "Due Colonne"); Piano per gli insediamenti produttivi (PIP e comprensorio SISRI); aree di espansione del pre-1976 PdF non attuate; aree occupate da insediamenti anche di tipo spontaneo sorti in prossimità delle aree pianificate; include, inoltre, aree di margine urbano libere o parzialmente edificate anche punteggiate da edifici con carattere marginale.</p>
	<p>Piattaforma Industriale Area SISRI (Consorzio di Sviluppo Industriale e Servizi Reali alle Imprese - comprensorio Intercomunale Lecce - Surbo)</p>
	<p>Piattaforma commerciale Insediamenti Produttivi (Piano per gli Insediamenti Produttivi - PIP)</p>

Fig. 5a: Legenda PUG Comune di Surbo

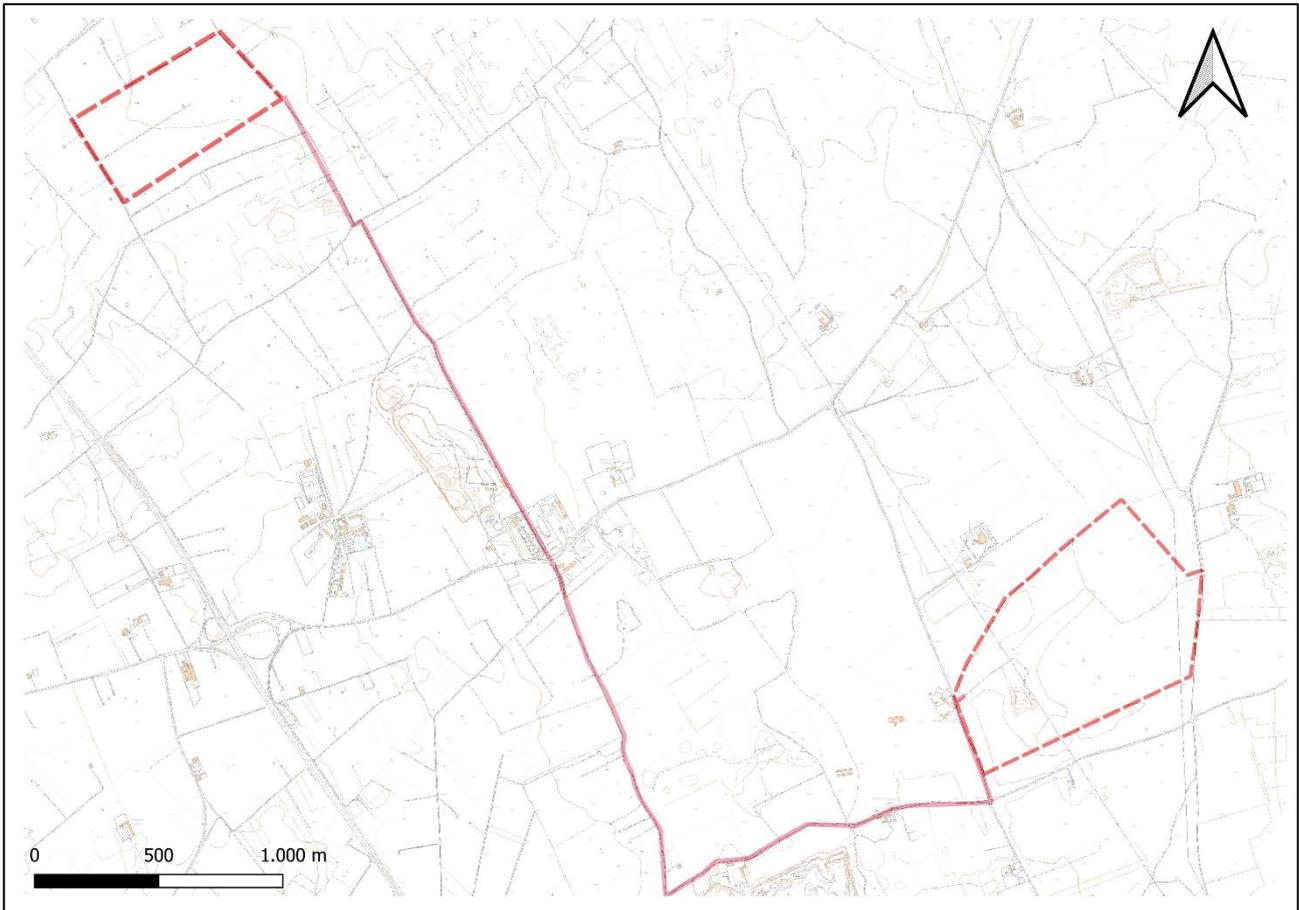


Fig. 6: Sovrapposizione layout impianto su CTR

Il più vicino insediamento al lotto interessato è il comune di Squinzano distante da esso circa 2,4 km e il comune di Surbo distante circa 4 km.

L'area in argomento sarà interamente recintata con paletti di sostegno e rete metallica. Le aree di passaggio diretto sono rappresentate da strada provinciale 236, strada provinciale 100 e strada provinciale 96.

L'area oggetto dell'intervento in progetto è cartografata nel foglio n° 512 denominato "Lecce" della Carta Geologica d'Italia scala 1: 50.000.

L'impianto è inserito in un contesto altimetrico pianeggiante, e risulta ben collegato alla rete viaria, con l'accesso che avviene dalle strade Provinciali prima individuate. Il preventivo di connessione in essere, con codice pratica: 202101306, prevede il collegamento

in antenna a 36 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN da inserire in e-e alla linea a 150 kV "CP Lecce Mare – CP San Paolo" previa realizzazione di un nuovo elettrodotto RTN a 150 kV tra la nuova SE succitata e una nuova SE RTN a 380/150 kV da inserire in entra-esce alla linea 380 kV della RTN "Brindisi Sud – Galatina".

CAVIDOTTO

Il percorso in cavo parte dalla sezione B dell'impianto per arrivare alla sezione A e precisamente alla SE che è all'interno della sezione. Il cavidotto inizialmente percorrerà circa 600 m per una strada interpodale, svolterà a sinistra e subito a destra percorrendo per circa 1600 m la strada interpodale intersecando successivamente la SP 100. Si continuerà per la strada interpodale per circa 1500 m, si giungerà ad un incrocio, svolterà a sinistra, percorrendo tale strada interpodale per circa 1400 m si intersecherà la SP 236. Infine, svoltando a sinistra si giungerà alla SSE presente nella sezione A dell'impianto. Il cavidotto interno all'impianto correrà lungo le strade secondarie e interpodali esistenti. L'impianto fotovoltaico sarà facilmente raggiungibile dalle strade provinciali esistenti. Non si prevedono, pertanto, ingenti opere infrastrutturali ed elevate movimentazioni di terreno, per la realizzazione dell'impianto agrovoltaico, trattandosi di un terreno pianeggiante.

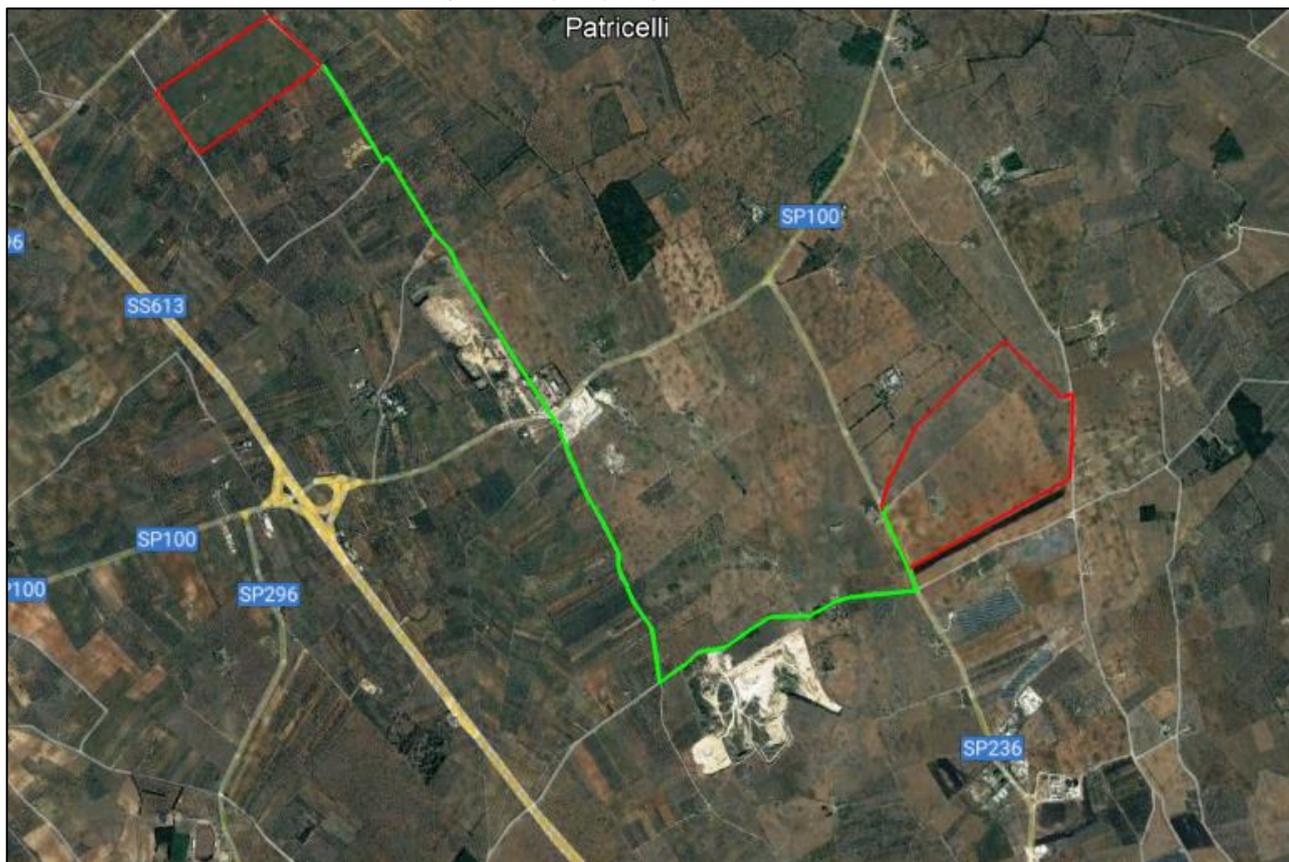


Fig. 7: Layout impianto con cavidotto di connessione

FOTO PERCORSO CAVIDOTTO

Di seguito sono riportate alcune foto riguardanti il percorso del cavidotto di connessione, che partono dall'area del progetto al punto di arrivo. Si precisa che le foto inserite seguono il cavidotto di connessione tra la SE dell'impianto nella sezione A e l'impianto nella sezione B.



Fig. 8: Layout impianto con indicazione foto effettuate



Fig.9: FOTO 1



Fig.10: FOTO 2



Fig.11: FOTO 3



Fig.12: FOTO 4



Fig.13: FOTO 5



Fig.14: FOTO 6



Fig.15: FOTO 7

3. Analisi vincolistica

Il PPTR rappresenta il territorio nelle sue diverse espressioni paesaggistiche, morfologiche, culturali, ecc. e costituisce lo strumento di pianificazione territoriale dal quale non è possibile prescindere ai fini di una pianificazione urbanistica (Piano Urbanistico Generale) dei territori comunali.

Un altro strumento di pianificazione di cui bisogna tener conto è il Piano di assetto idrogeologico dell'ADB e la struttura idro geomorfologica del territorio, da cui bisogna estrapolare le eventuali tutele da prendere in considerazione ai fini della realizzazione dell'opera in progetto.

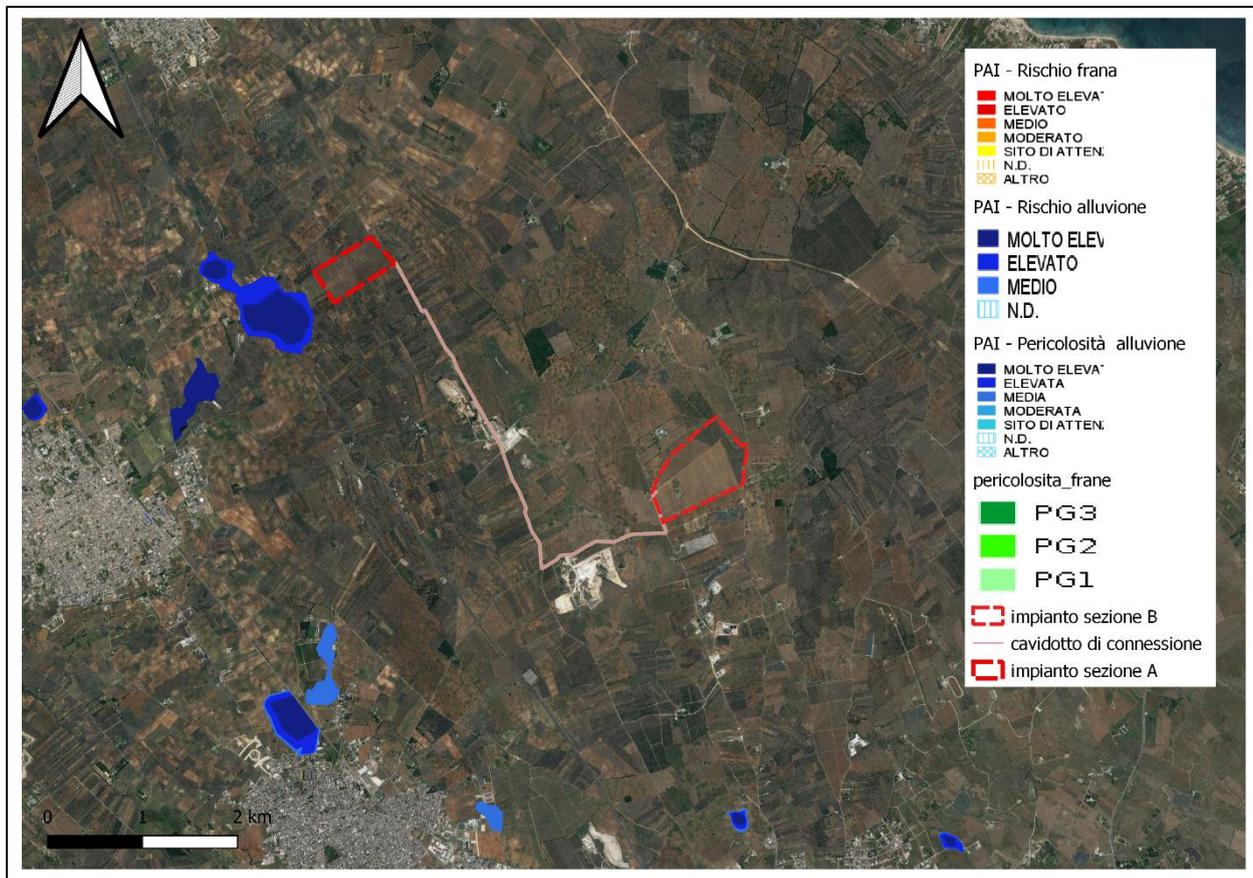


Fig.16: Mappa di pericolosità e rischio idraulico e geomorfologico

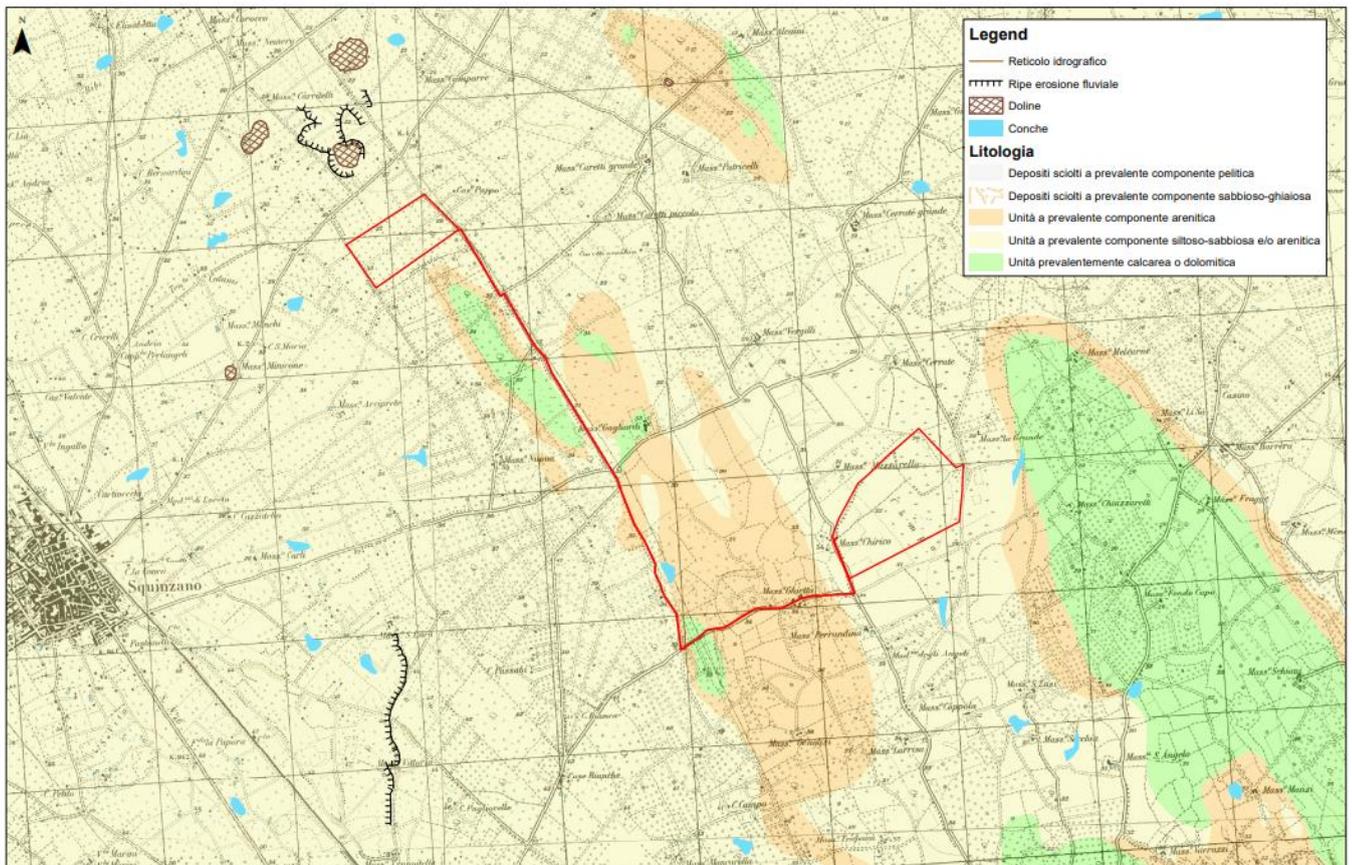


Fig.17: Carta Geomorfologica

Le aree sottoposte a tutela dal PPTR si dividono pertanto in:

- **beni paesaggistici**, ai sensi dell'art.134 del Codice, distinti in immobili ed aree di notevole interesse pubblico (ex art. 136) ed aree tutelate per legge (ex art. 142);
- **ulteriori contesti paesaggistici** ai sensi dell'art. 143 comma 1 lett. e) del Codice.

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

- idrogeomorfologica;
- ecosistemica-ambientale;
- antropica e storico-culturale.

Dalla visione relativa alla mappa relativa alle “Componenti geomorfologiche” individuate dal PPTR, si nota che la sezione B dell’impianto proposta si colloca a circa 450 m dalla presenza di “Doline”, non interferendo in alcun modo con la presenza di queste. Si nota infine la presenza di una componente geomorfologica individuata dal PPTR e segnata come “Inghiottitoi” ad una distanza di circa 300 m dalla sezione A dell’impianto che non interferisce in alcun modo con il progetto. Per quanto riguarda le doline il PPTR non prevede misure di salvaguardia ma Indirizzi e Direttive. L’art. 52 comma 2 prevede che gli enti locali, in sede di adeguamento o formazione dei piani urbanistici di competenza, propongono l’individuazione di ulteriori doline meritevoli di tutela e valorizzazione dal punto di vista paesaggistico cui si applica la disciplina prevista dalle presenti norme per i “Geositi”, gli “Inghiottitoi”, e i “Cordon dunari”. Prendendo visione dell’art 56 delle NTA del PPTR e **Prendendo in considerazione principalmente il punto a9), e considerando che il cavidotto non interferisce direttamente con i beni citati ma è posto ad una distanza minima di 300 m, si conclude che il progetto è ammissibile.**

COMPONENTI IDROLOGICHE

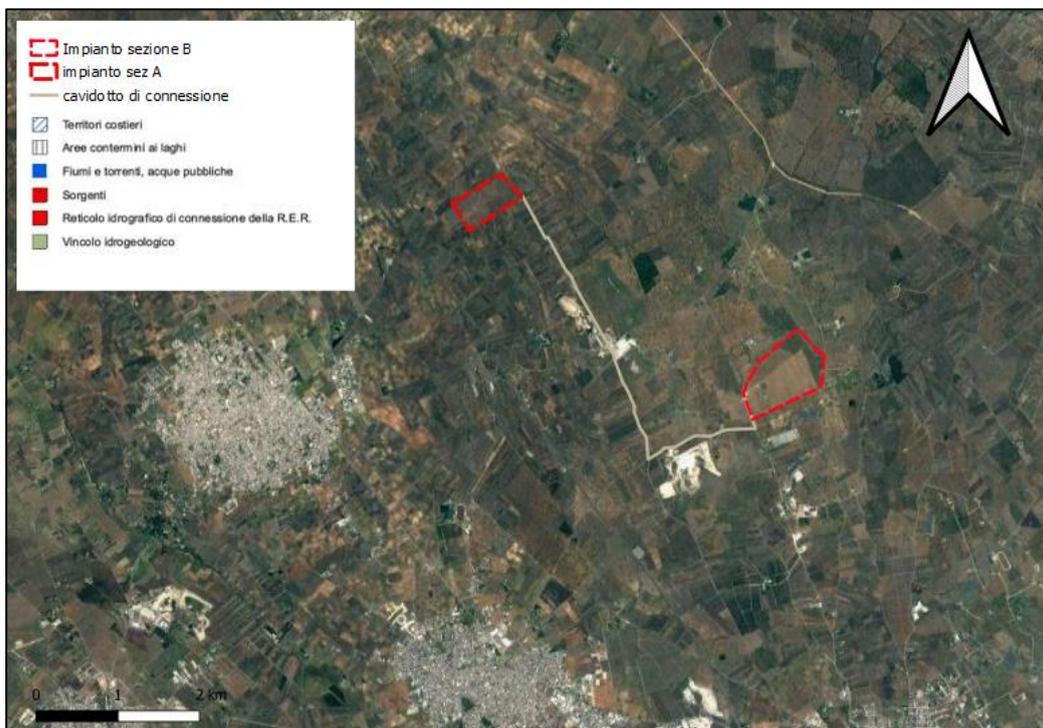


Fig. 18: Sovrapposizione Impianto su Componenti idrologiche PPTR

COMPONENTI GEOMORFOLOGICHE

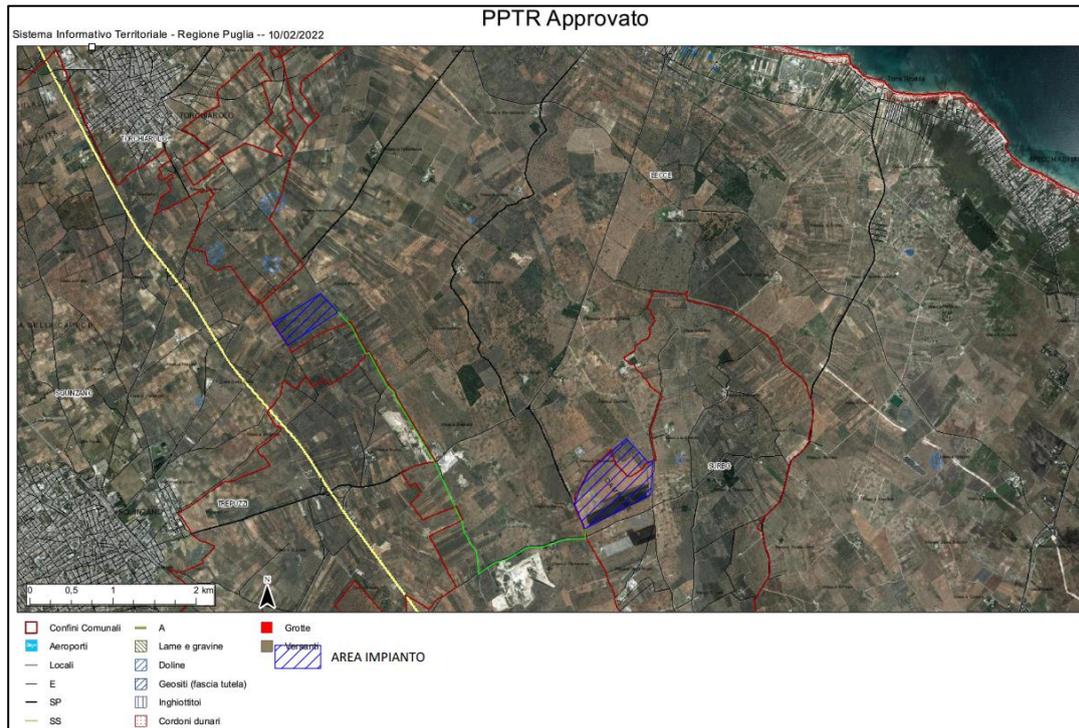


Fig. 19: Sovrapposizione impianto su Componenti Geomorfolologiche PPTR

Con riferimento ai beni ed agli ulteriori contesti paesaggistici individuati come **Componenti botanico-vegetazionali** dal PPTR, l'impianto agrovoltaico non ricade in zone identificate nel sistema di tutela paesaggistica. Si evidenzia che il cavidotto di connessione non interferisce con il bene paesaggistico classificato come "boschi", ma si nota la presenza di questi, con annessa area di rispetto, a circa 350 m e 500 m dal cavidotto di connessione. Si segnala l'interferenza del cavidotto di connessione con "Prati e pascoli naturali". **Considerando le misure di salvaguardia enunciate da a1), a2), a3), a4) e a5) che non sono in contrasto con l'impianto, considerando "PPTR 4.4.1 - Linee guida sulla progettazione e localizzazione di impianti di energia rinnovabile" che considera ammissibili impianti fotovoltaici localizzati su tetti di abitazioni, l'impianto è progettato per favorire e non intralciare il normale uso del suolo indicato come pascolo naturale, facendo in modo che il posizionamento dei pannelli fotovoltaici non occupi tale porzione del territorio, così come si può visualizzare nell'immagine seguente:**

RELAZIONE TECNICA GENERALE

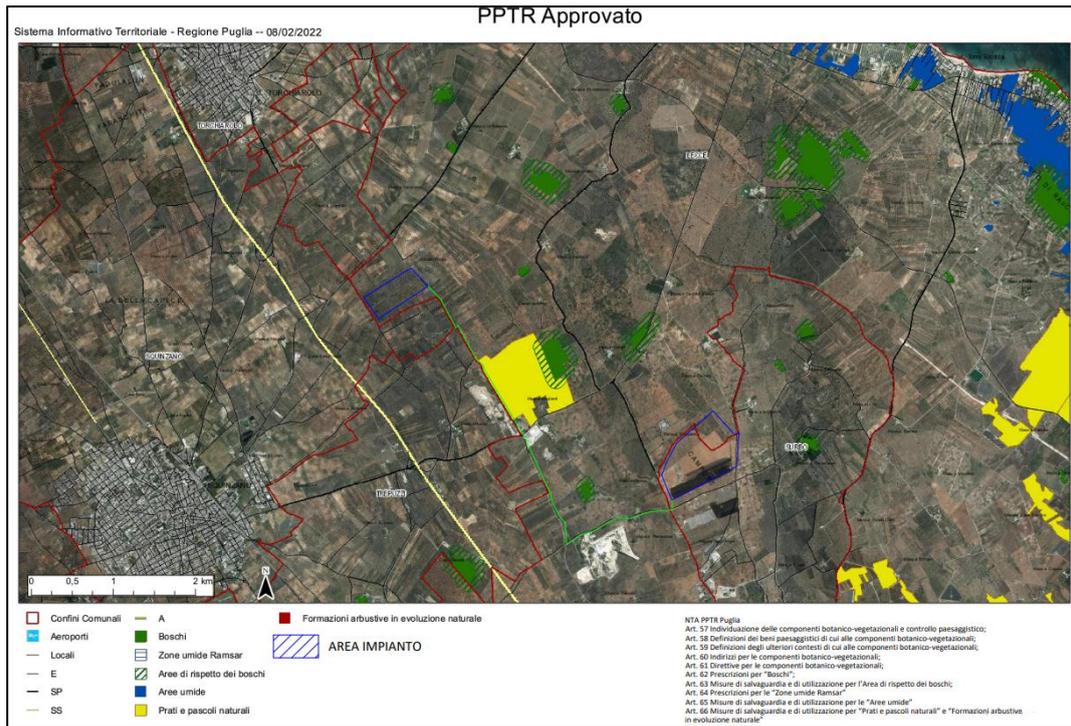


Fig. 20: Sovrapposizione impianto su PPTR componenti botanico vegetazionali

Con riferimento ai beni ed agli ulteriori contesti paesaggistici individuati come **Componenti delle aree protette e dei siti naturalistici** dal PPTR, i siti di impianto e delle opere connesse **non ricadono** in zone identificate nel sistema di tutela paesaggistica (figura seguente).

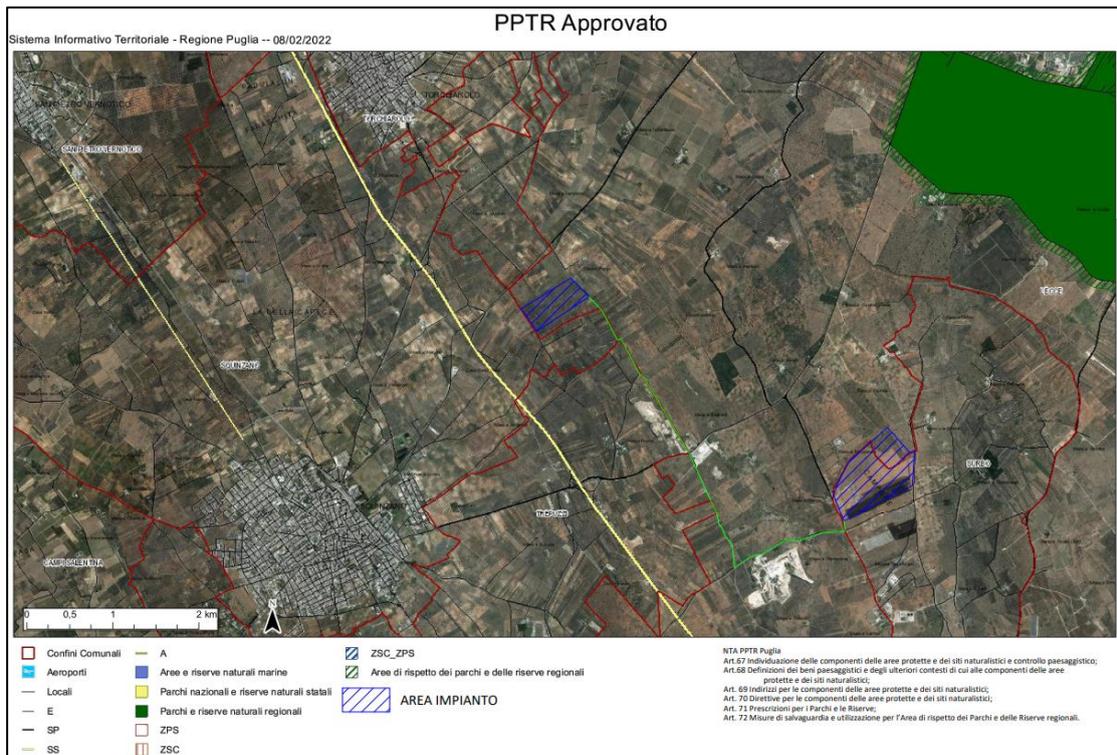


Fig.21: Sovrapposizione impianto su PPTR Componenti aree protette e siti naturalistici

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Con riferimento ai beni ed agli ulteriori contesti paesaggistici individuati come Componenti culturali e insediative dal PPTR, l'impianto agrovoltaiico e le opere connesse **non ricadono** in zone identificate nel sistema di tutela paesaggistica. Si segnala l'interferenza del cavidotto con "Componenti culturali e insediative" individuate nel PPTR, e precisamente "Testimonianza della stratificazione insediativa" individuata come "Masseria Ghietta". Ad una distanza di circa 1,5 km si evidenzia un'importante "sito interessato da bene storico culturale" con relativa area di rispetto quale "Complesso abbaziale S. Maria Cerrate", ma il progetto non interferisce in alcun modo con questo. Prendendo visione dell'art.81 e precisamente al punto 2 delle NTA del PPTR e prendendo in considerazione il punto a7) si nota che il progetto del cavidotto da noi ipotizzato non contrasta il regolamento del PPTR, poiché il cavidotto sarà realizzato sotto strada in attraversamento trasversale mediante tecniche non invasive interessando il percorso più breve possibile.

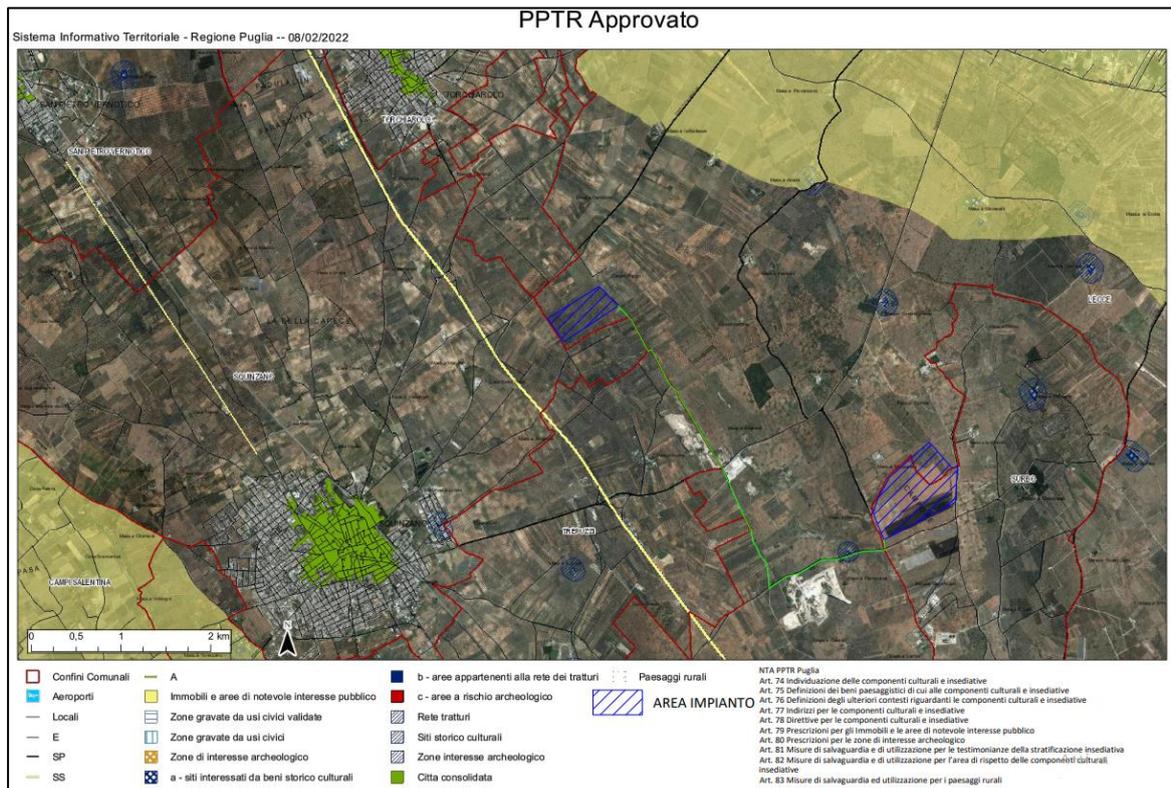


Fig. 22: Sovrapposizione layout impianto su Componenti Culturali ed insediative PPTR

Con riferimento ai beni ed agli ulteriori contesti paesaggistici individuati come **Componenti dei valori percettivi** dal PPTR, l'area del progetto dell'impianto fotovoltaico e delle opere connesse **non ricade in zone identificate nel sistema di tutela paesaggistica.**

COMPONENTI VALORI PERCETTIVI



Fig. 23: Layout impianto con componenti dei valori percettivi PPTR

3.1 Rispetto dello stato dei luoghi

Dalla seguente carta d'uso del suolo si evince che i terreni sono, sì a destinazione agricola ma in particolare a seminativi semplici in aree non irrigue, una piccola parte è catalogata come aree a pascolo naturale, praterie, incolti, il cluster B è risulta occupato da uliveto. Si segnala che da ispezioni in loco risulta l'assenza di uliveto, poiché la carta di uso del suolo fornita dal PPTR della Regione Puglia risulta aggiornata al 2011, ma oggi vi è la presenza di terreno incolto. Si specifica che un piccolo lotto della sezione A dove vi è segnalato "aree a pascolo naturale, praterie, incolti" si è individuato un ciglio di scarpata naturale, indicato come una piccola cava abbandonata, che non sarà occupato dall'impianto.



Fig.24: Uso del suolo

Uso del suolo 2011	
1111 - tessuto residenziale continuo antico e denso	222 - frutteti e frutti minori
1112 - tessuto residenziale continuo, denso più recente e basso	223 - uliveti
1113 - tessuto residenziale continuo, denso recente, alto	224 - altre colture permanenti
1121 - tessuto residenziale discontinuo	231 - superfici a copertura erbacea densa
1122 - tessuto residenziale rado e nucleiforme	241 - colture temporanee associate a colture permanenti
1123 - tessuto residenziale sparso	242 - sistemi colturali e particellari complessi
1211 - insediamento industriale o artigianale con spazi annessi	243 - aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali
1212 - insediamento commerciale	244 - aree agroforestali
1213 - insediamento dei grandi impianti di servizi pubblici e privati	311 - boschi di latifoglie
1214 - insediamenti ospedalieri	312 - boschi di conifere
1215 - insediamento degli impianti tecnologici	313 - boschi misti di conifere e latifoglie
1216 - insediamenti produttivi agricoli	314 - prati alberati, pascoli alberati
1217 - insediamento in disuso	321 - aree a pascolo naturale, praterie, incolti
1221 - reti stradali e spazi accessori	322 - cespuglieti e arbusteti
1222 - reti ferroviarie comprese le superfici annesse	323 - aree a vegetazione sclerofilla
1223 - grandi impianti di concentrazione e smistamento merci	3241 - aree a ricolonizzazione naturale
1224 - aree per gli impianti delle telecomunicazioni	3242 - aree a ricolonizzazione artificiale (rimboschimenti nella fase di novelleto)
1225 - reti ed aree per la distribuzione, la produzione e il trasporto dell'energia	331 - spiagge, dune e sabbie
123 - aree portuali	332 - rocce nude, falesie e affioramenti
124 - aree aeroportuali ed eliporti	333 - aree con vegetazione rada
131 - aree estrattive	334 - aree interessate da incendi o altri eventi dannosi
1321 - discariche e depositi di cave, miniere, industrie	411 - paludi interne
1322 - depositi di rottami a cielo aperto, cimiteri di autoveicoli	421 - paludi salmastre
1331 - cantieri e spazi in costruzione e scavi	422 - saline
1332 - suoli rimaneggiati e artefatti	5111 - fiumi, torrenti e fossi
141 - aree verdi urbane	5112 - canali e idrovie
1421 - campeggi, strutture turistiche ricettive a bungalows o simili	5121 - bacini senza manifeste utilizzazioni produttive
1422 - aree sportive (calcio, atletica, tennis, etc)	5122 - bacini con prevalente utilizzazione per scopi irrigui
1423 - parchi di divertimento (acquapark, zoosafari e simili)	5123 - acquacolture
1424 - aree archeologiche	521 - lagune, laghi e stagni costieri
143 - cimiteri	522 - estuari
2111 - seminativi semplici in aree non irrigue	
2112 - colture orticole in pieno campo in serra e sotto plastica in aree non irrigue	
2121 - seminativi semplici in aree irrigue	
2123 - colture orticole in pieno campo in serra e sotto plastica in aree irrigue	
221 - vigneti	

Fig.24a: Legenda Uso del suolo



Fig.25: Zoom impianto sezione A cava abbandonata



Fig.26: Layout impianto sezione A

4. Descrizione generale dell'intervento

La SCS 11 SRL intende realizzare un campo agrovoltaico diviso in due sezioni A e B, ricadenti in agro dei comuni di Surbo e Lecce in area identificata nel NCT del comune di Surbo e del comune di Lecce. L'impianto sarà realizzato su terreni agricoli, ricadenti nel territorio amministrativo di Surbo e Lecce. L'intera superficie si estende per circa 88000 m², e la superficie occupata dai pannelli è di 10720 mq. L'impianto agrovoltaico avrà una potenza elettrica:

- Potenza in AC: 46883 kWp
- Potenza Storage 31500 kW
- Potenza in immissione 78383 kW
- Potenza di picco pari a 57358,42 kW

come da stmg approvata in data 24/12/2021.

In particolare, nel presente documento vengono descritte le attività ed i processi che saranno posti in essere sul sito, le caratteristiche prestazionali dell'impianto nel suo complesso e nelle sue componenti elementari, la sua producibilità annua.

L'area risulta idonea per l'installazione di impianti fotovoltaici in quanto pianeggiante e regolare, inoltre è accessibile sia da viabilità pubblica che privata.

L'impianto fotovoltaico prevede i seguenti elementi:

- Numero totale di Strutture FV: SEZ A 1168 (2X28) 109 (2X14) SEZ B 668 (2X28) 48 (2X14);
- Numero totale di Moduli "Jinko Solar 535" FV SEZ A 68460 SEZ B 38752;
- 22 cabine con trasformatori BT/MT 1995 kVA 690V/20 kV installati in appositi vani di trasformazione e completi di protezioni MT di tipo cabinato;
- 1 cabina con trasformatori BT/MT 998 kVA 690V/20 kV installati in appositi vani di trasformazione e completi di protezioni MT di tipo cabinato;
- viabilità interna al parco per le operazioni di costruzione e manutenzione dell'impianto e per il passaggio dei cavidotti interrati in MT;
- BESS; Il sistema di stoccaggio dell'energia da installare fornirà servizi di regolazione della frequenza primaria, servizi di regolazione secondaria e terziaria e riduzione degli squilibri. Il BESS sarà collegato alla rete attraverso un trasformatore AT/MT in condivisione con l'impianto SURBO, con il quale condividerà anche il framework di distribuzione in MT. Il BESS avrà una potenza di 31.5 MW. e sarà costituito da batterie al litio. La configurazione finale del BESS, in termini di numero di contenitori batteria, numero di sistemi di

RELAZIONE TECNICA GENERALE

conversione e numero di moduli batteria, sarà effettuata in base alle scelte progettuali relative alla fornitura che sarà condivisa con il fornitore del sistema.

- aree di stoccaggio materiali posizionate in diversi punti del parco, le cui caratteristiche (dimensioni, localizzazione, accessi, etc.) verranno decise in fase di progettazione esecutiva;
- cavidotto interrato in MT (20 kV) di collegamento tra le cabine di campo e la cabina dismistamento;
- rete telematica di monitoraggio interna per il controllo dell'impianto mediante transmissionedati via modem o tramite comune linea telefonica;
- recinzione metallica.

L'impianto dovrà essere collegato alla RTN in AT secondo le specifiche indicate nella STMG. Le opere di connessione saranno parte integrante dell'impianto e da definire in funzione della soluzione tecnica individuata dal Distributore. Nel caso in esame il parco agrovoltaico sarà collegato in antenna a 36 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN da inserire in e-e alla linea a 150 kV "CP Lecce Mare – CP San Paolo" previa realizzazione di un nuovo elettrodotto RTN a 150 kV tra la nuova SE succitata e una nuova SE RTN a 380/150 kV da inserire in entra-esce alla linea 380 kV della RTN "Brindisi Sud – Galatina".

5. Dimensionamento dell'impianto FV

L'impianto fotovoltaico sorgerà in un'area che si estende su una superficie agricola posta nei comuni di Surbo e Lecce.

L'impianto occupa parzialmente o totalmente le particelle elencate come rappresentato nell'elaborato planimetria generale d'impianto su catastale.

La progettazione dell'impianto è stata approntata con un set-back minimo di 8 m dai confini esterni delle proprietà in quanto:

- l'area riguardante il progetto è circondata da strade perimetrali per motivi legati alla mobilità/o manutenzione;
- vi sono spesso localizzati i locali tecnici (cabine di trasformazione e d'impianto);
- tratti in MT, di camminamento o di sicurezza, possono circondare il perimetro del progetto.

In fase esecutiva verrà individuata chiaramente la collocazione degli accessi principali. Tali punti dovranno essere facilmente accessibili dai mezzi provenienti dalle strade principali e comprenderanno spazio sufficientemente ampio da permettere ai veicoli pesanti di effettuare manovre. Inoltre, è stata prevista all'interno dell'area di progetto una sufficiente rete di strade di servizio e perimetrali per raggiungere agevolmente tutte le zone d'impianto.

I dati relativi all'irraggiamento¹ solare sono riportati di seguito:

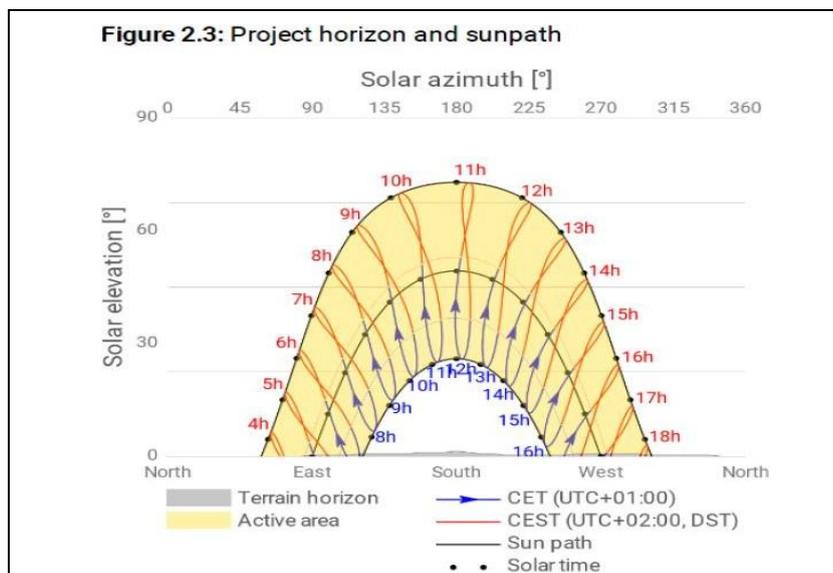


Fig. 27: Orizzonte e durata luce solare giorno

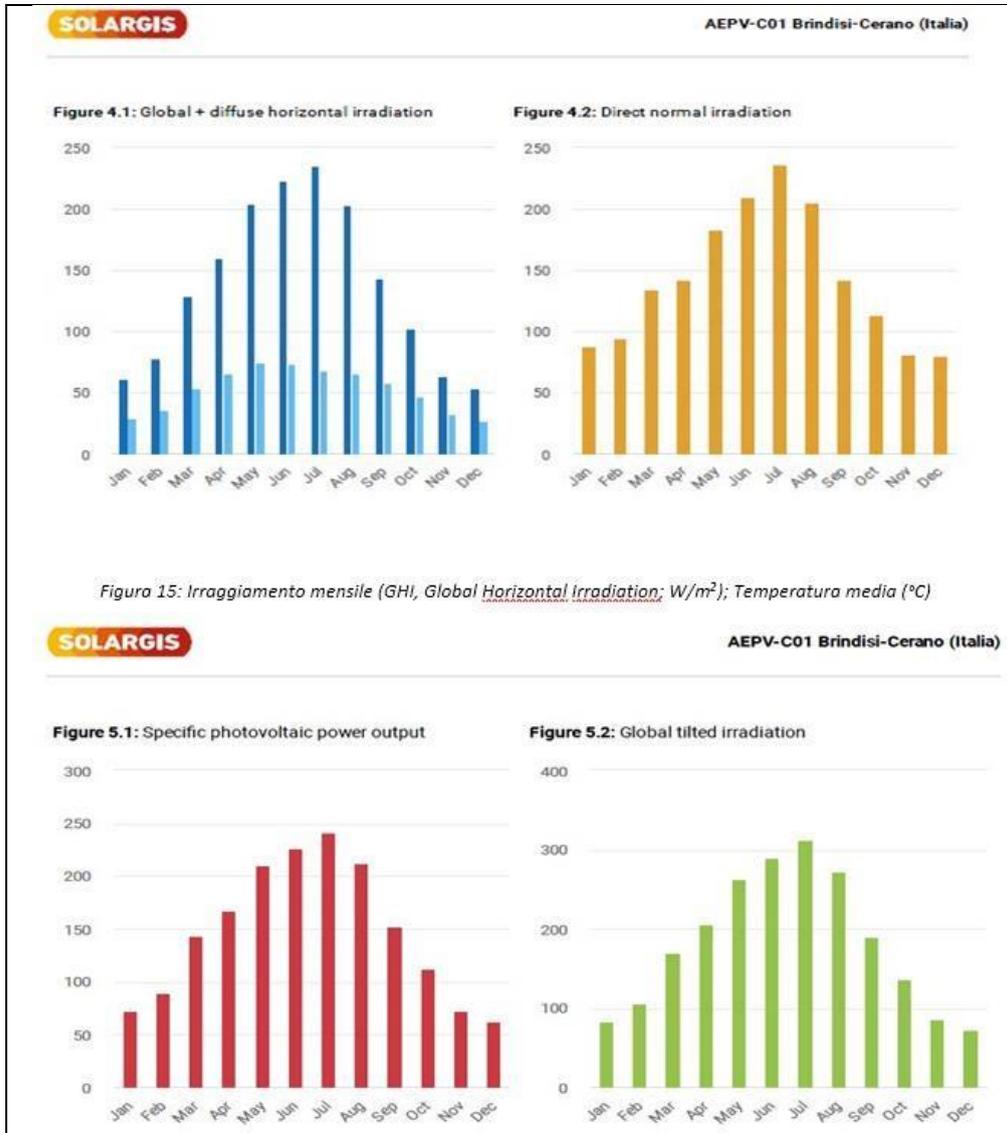


Fig. 28: Produzione energia fotovoltaica

7 PV performance: Energy conversion and system losses

Theoretical yearly specific estimate of solar electricity production by a photovoltaic system without considering the long-term ageing and performance degradation of PV modules and other system components. Long-term average performance ratio (PR) is calculated for a start-up production of a PV system.

Table 7.1: Energy conversion and related losses

	Energy input kWh/m ²	Energy loss/gain kWh/m ²	Energy PVOU specific kWh/kWp	Energy loss/gain kWh/kWp	Energy loss %	PR %
Global horizontal irradiation (GHI) theoretical	1648	-			-	
Horizon shading (terrain + horizon objects)	1596	-52			-3.1	
Global horizontal irradiation site specific	1596	-52			-3.1	
Conversion to surface of PV modules	2181	585			36.6	
Global tilted irradiation (GTI)	2181					100.0
Dirt, dust and soiling	2113	-68			-3.1	96.9
Angular reflectivity	2074	-99			-1.9	95.1
GTI effective	2074	-107			-4.9	95.1
Spectral correction			2089	15	0.7	95.8
Conversion of solar radiation to DC in the modules			1943	-146	-7.0	89.1
Electrical losses due to inter-row shading			1925	-18	-0.9	88.3
Power tolerance of PV modules			1925	0	0.0	88.3
Mismatch and cabling in DC section			1883	-42	-2.2	86.4
Inverters (DC/AC) conversion			1829	-54	-2.9	83.9
Transformer and AC cabling losses			1776	-53	-2.9	81.5
Total system performance (at system startup)			1776	-297	-14.3	81.5
Losses due to snow			1776	0	0.0	81.5
Technical availability			1758	-18	-1.0	80.6
Total system performance considering technical availability and losses due to snow			1758	-18	-1.0	80.6
Capacity factor						20.1%

Table 7.2: Loss diagram

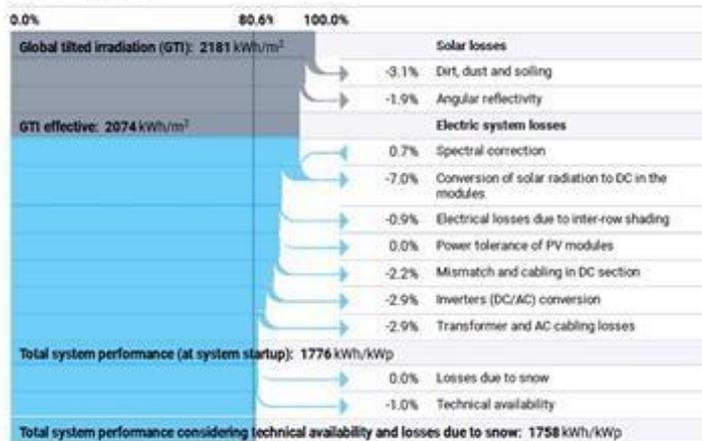


Diagram shows theoretical losses due to energy conversion in the PV power system

Fig. 29: Perdite di sistema e rendimento

6. Il progetto

Scheda tecnica dell'impianto

Dati generali	
Committente	SCS
Comune (Provincia)	73100 LECCE (LE) 73010 SURBO (LE)
Irradiazione solare annua sul piano orizzontale	1 668.03 kWh/m²
Coefficiente di ombreggiamento	1.00

Dati tecnici	
Superficie totale moduli	259453 m²
Numero totale moduli	107212
Numero totale inverter	23
Energia totale annua	108908998 kWh
Potenza totale	57358,42 kW
BOS	74.97 %

Sezioni

L'impianto è organizzato in sezioni, caratterizzate da date di entrate in esercizio successive e/o da diverse tipologie e applicazioni (Delibera ARG-elt 161-08 del 17 novembre 2008).

Elenco delle sezioni

Nome	Num. moduli	Energia annua	Potenza	Numero generatori e/o sottoimpianti
Sezione A	68460	69589.59	36626.1 kW	15
Sezione B	38752	39391.408	20732.32 kW	8

Viene riportata, di seguito, la planimetria generale di progetto da dove è possibile evincere:

- fascia di rispetto lasciata per la linea AT ed MT esistente;
- le strutture fotovoltaiche in progetto.



Fig. 30: Layout impianto sezione A 1.1500

Verrà realizzata una recinzione perimetrale con paletti in ferro verniciato di colore verde ed accessi con cancello scorrevole, per schermare l'impianto verranno impiantati lungo la perimetrazione ulivi resistenti al batterio della "Xylella".

Moduli FV

Il campo fotovoltaico di questo impianto è costituito da 107212 moduli (SEZ A 68460 SEZ B 38752) "Jinko 535". I moduli sono composti da 144 celle di silicio e sono conformi alle normative IEC 61215 e IEC 61730.

Strutture di sostegno moduli FV

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 mono assiale. Il tracker è una struttura azionata da 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. L'intera struttura sarà realizzata completamente in acciaio ed è caratterizzata da 4 portali, posti ad interasse 6800 e 6200 mm con due sbalzi laterali da 1600 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. L'elemento di appoggio del pannello fotovoltaico è costituito, come già indicato, da elementi Reiforced 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. 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.

Inverter

La conversione da corrente continua a corrente alternata sarà realizzata mediante convertitori statici trifase (inverter) di primario produttore internazionale (SUNWAY STATION 2000 1500V), completi di tutti i quadri di alimentazione e distribuzione, DC e AC, e dei sistemi di controllo e gestione. La trasformazione BT/MT avverrà mediante trasformatori 2'000 kVA e 1000 kVA già dotati di dispositivi di protezione MT per il collegamento alla cabina di impianto, e alloggiati in cabine pre-cablate. La Sunway Station viene fornita completa di cablaggio interno.

PCU		
PCU TYPE	2	SEZ 15 - SEZ B 8
MARCA E MODELLO PCU	SANTERNO TG1800	POTENZA TRASFORMATORE 2000 KVA
PCU TYPE	4	1
MARCA E MODELLO PCU	SANTERNO TG1800	POTENZA TRASFORMATORE 1000 KVA

Tabella 4: Dati PCU

Quadri di parallelo stringhe

Le stringhe composte da 28 moduli (una struttura intera) verranno collegate alle cassette di parallelo stringa ubicate su appositi supporti alloggiati sotto le strutture, protetti da agenti atmosferici, e saranno realizzati in policarbonato ignifugo, dotato di guarnizioni a tenuta stagna grado isolamento IP65 cercando di minimizzare le lunghezze dei cavi di connessione. I quadri di parallelo stringa potranno essere dotati di sistema di monitoraggio.

Impianto di terra

L'impianto elettrico è del tipo TN-S con centro stella del trasformatore collegato a terra e conduttore di protezione separato dal conduttore di neutro. I pannelli fotovoltaici, essendo in classe di isolamento II, non saranno collegati all'impianto di messa a terra.

I quadri elettrici, sia in corrente continua che in corrente alterata, saranno tutti dotati di scaricatori di sovratensione, coordinati con il sistema di alimentazione e la protezione da realizzare. Tutti gli elementi dell'impianto di terra sono interconnessi tra loro in modo da formare un impianto di terra unico.

Nodi di terra

Saranno costituiti da bandelle di rame forate per il collegamento a morsetti imbullonati, installati in apposite cassette opportunamente segnalate.

Conduttore di protezione

Il conduttore PE tra il collettore di terra principale e il quadro generale fotovoltaico seguirà lo stesso percorso dei cavi di energia. Il collettore principale di terra sarà posto in corrispondenza del quadro generale fotovoltaico e ad esso faranno capo i conduttori di protezione principali. Per i

RELAZIONE TECNICA GENERALE

rimanenti circuiti si adatteranno conduttori PE della stessa sezione dei conduttori di fase. Nel caso in cui il conduttore di protezione sia comune a più circuiti la sezione sarà pari a quella del conduttore di fase di sezione maggiore fino a 16 mm², metà oltre tale valore. I conduttori di protezione saranno costituiti da corda di rame isolata in PVC colore giallo-verde tipo N07V-K.

Collegamenti equipotenziali

Gli eventuali collegamenti equipotenziali delle masse metalliche saranno eseguiti mediante corda di rame isolata in PVC tipo N07V-K, sezione minima 6 mm², posata in tubazione in PVC in vista o in canalina metallica.

Sottocapi e cabine di campo

L'intero campo fotovoltaico è diviso in 15 sottocampi Sezione A e 8 sottocampi sezione B e, la suddivisione è per cabine di trasformazione. I sottocapi sono caratterizzati da cabine di campo e trasformazione, queste cabine ospitano i quadri elettrici di comando del campo di riferimento. Le cabine di campo 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 e smistamento posta a OVEST nei punti più vicini alla connessione con il nuovo elettrodotto da realizzare.

Cabine elettriche di smistamento

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.

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.

Bess: Battery Energy Storage System – Sistema di accumulo di energia a batterie

Lo scopo del presente documento è quello di definire le caratteristiche tecniche del Battery Energy Storage System (detto BESS) destinato ad essere installato nel campo FV SURBO situato nel Comune di Surbo, Provincia di Lecce, Regione Puglia. Il trend di crescita del settore delle energie

RELAZIONE TECNICA GENERALE

rinnovabili negli ultimi anni ha richiesto l'integrazione con sistemi normativi costituiti da sistemi di stoccaggio dell'energia, tra cui BESS. L'integrazione di sistemi di stoccaggio con grandi sistemi di produzione di energia da fonti rinnovabili, eolici e solari, permette di garantire un'alta qualità dell'energia immessa in rete, evitando prima di tutto le possibili fluttuazioni naturali di potenza, intrinseche a questi sistemi.

Di conseguenza, il BESS integrato ai sistemi di produzione di energia solare ed eolica contribuisce così ad un sostanziale aumento della diffusione degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili, migliorandone le prestazioni tecniche ed economiche. Il sistema di stoccaggio dell'energia da installare fornirà servizi di regolazione della frequenza primaria, servizi di regolazione secondaria e terziaria e riduzione degli squilibri. Il BESS sarà collegato alla rete attraverso un trasformatore AT/MT in condivisione con l'impianto SURBO, con il quale condividerà anche il framework di distribuzione in MT. Il BESS avrà una potenza di 31.5 MW. e sarà costituito da batterie al litio. La configurazione finale del BESS, in termini di numero di contenitori batteria, numero di sistemi di conversione e numero di moduli batteria, sarà effettuata in base alle scelte progettuali relative alla fornitura che sarà condivisa con il fornitore del sistema. Allegata è la planimetria (ALL. 1) del progetto preliminare, che rappresenta la soluzione footprint con valori unitari medi di potenza e densità di capacità rappresentativi dei prodotti attualmente sul mercato. L'altezza dei contenitori, di tipo standard (40'), sarà di circa 3 m e sollevata da terra tra i 10 e i 15 cm.

Il BESS è un impianto di accumulo elettrochimico di energia, ovvero un impianto costituito da sottosistemi, apparecchiature e dispositivi necessari all'immagazzinamento dell'energia ed alla conversione bidirezionale della stessa in energia elettrica in media tensione. La tecnologia di accumulatori (batterie al litio) è composta da celle elettrochimiche. Le singole celle sono tra loro elettricamente collegate in serie ed in parallelo per formare moduli di batterie. I moduli, a loro volta, vengono elettricamente collegati in serie ed in parallelo tra loro ed assemblati in appositi armadi in modo tale da conseguire i valori richiesti di potenza, tensione e corrente. Ogni "assemblato batterie" è gestito, controllato e monitorato, in termini di parametri elettrici e termici, dal proprio sistema BMS.

Di seguito è riportato un elenco dei componenti principali del sistema BESS: • Celle elettrochimiche assemblate in moduli e rack (Battery Assembly) • DC/AC Two-Way Conversion System (PCS) • Trasformatori di potenza MT/BT • Quadri elettrici di potenza MT • Sistema locale di gestione e controllo dell'assemblaggio della batteria (BMS) • Sistema integrato locale di gestione e controllo dell'impianto (SCI) - garantisce il corretto funzionamento di ogni gruppo di batterie gestito da PCS chiamato anche EMS (Energy Management System) • Integrazione del sistema di

RELAZIONE TECNICA GENERALE

supervisione dell'impianto SCADA con l'impianto SURBO • Servizi ausiliari • Sistemi di protezione elettrica • Cavi di alimentazione e segnale • Container o quadri ad uso esterno equipaggiati di sistema di condizionamento ambientale, sistema antincendio e rilevamento fumi. La configurazione del BESS, in termini di numero di PCS e numero di moduli batteria, sarà effettuata in base alle scelte progettuali che saranno condivise con il fornitore del sistema, nonché al numero di PCS che saranno collegati al framework MT.

Caratteristiche dei Container

La struttura dei containers sarà del tipo autoportante metallica, per stazionamento all'aperto, costruita in profilati e pannelli coibentati. La struttura consentirà il trasporto, nonché la posa in opera in un unico blocco sui supporti, con tutte le apparecchiature già installate a bordo e senza che sia necessario procedere allo smontaggio delle varie parti costituenti il singolo container. L'unica eccezione riguarderà i moduli batteria, che se necessario, saranno smontati e trasportati a parte. Nei container sarà previsto dove necessario, un impianto di condizionamento e ventilazione, idoneo a mantenere le condizioni ambientali interne ottimali per il funzionamento dei vari apparati. Il grado di protezione minimo dei container sarà di IP54. La verniciatura esterna dovrà essere realizzata secondo particolari procedure e nel rispetto della classe di corrosività atmosferica relativa alle caratteristiche ambientali del sito di installazione. Sarà previsto un sistema antieffrazione con le relative segnalazioni. La struttura sarà antisismica, nel rispetto delle norme tecniche per le costruzioni (D.M. 14/01/2008) NTC 2018. Tutti i container batterie, convertitori, quadri elettrici saranno dotati di rivelatori incendi. I container batterie saranno inoltre equipaggiati con relativo sistema di estinzione automatico specifico per le apparecchiature contenute all'interno. Estintori portatili e carrellati saranno, inoltre, posizionati in prossimità dei moduli batterie, dei convertitori di frequenza e dei quadri elettrici. Le segnalazioni provenienti dal sistema antiincendio vengono inviati al sistema di controllo di impianto e alla sala controllo ENEL.

Caratteristiche delle Batterie

Le batterie sono costituite da celle agli ioni di litio (Li-Ion) con fosfato di litio ferro (LFP) o chimica NMC assemblate in serie /parallelo per formare i moduli. Infine, diversi moduli in serie formano il rack.

Collegamento del sistema di conversione MV

In riferimento al paragrafo precedente relativo al sistema di conversione mediante valvole IGBT da corrente continua a corrente alternata in Bassa Tensione, si è menzionata la necessità di elevare, mediante trasformatori, la tensione in Media Tensione. Tali trasformatori saranno collegati tra di loro in configurazione entra esci e avranno il compito di distribuire la potenza erogata/assorbita dalle batterie verso i quadri di media tensione.

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Da un punto di vista funzionale i quadri avranno quindi il compito di:

- Dispacciare la totale potenza erogata/assorbita dal sistema di stoccaggio mediante un pannello dedicato che, in assetto classico, viene identificato come “montante di generazione”.
- Alimentare i servizi ausiliari di tutti i container che alloggiavano le batterie e i PCS mediante un pannello dedicato che, in assetto classico, viene identificato come “distributore”.
- Garantire la funzione di misura e protezioni per il sistema BESS.

Funzionalità BESS

Il sistema BESS potrà fornire servizio per la regolazione primaria di frequenza, secondaria e terziaria di rete ed altri servizi ancillari di rete, oltre a coprire e ridurre gli sbilanciamenti dell'impianto SURBO Il PCS comprende l'insieme dei dispositivi e delle apparecchiature necessarie alla connessione delle assemblate batterie al punto di connessione AC, installati in apposito container. Il sistema risulterà equipaggiato con i seguenti componenti principali:

- Trasformatori MT/BT isolati
- Ponti bidirezionali di conversione statica dc/ac
- Filtri sinusoidali di rete
- Filtri RFI
- Sistemi di controllo, monitoraggio e diagnostica
- Sistemi di protezione e manovra
- Sistemi ausiliari (condizionamento, ventilazione, etc.)
- Sistemi di interfaccia assemblati batterie.

La tensione denominata “BT” sarà determinata in base alla proposta del fornitore del sistema BESS. I convertitori statici dc/ac saranno di tipologia VSC (Self-Commutated Voltage source Converter) con controllo in corrente, di tipo commutato. Essi saranno composti da ponti trifase di conversione dc/ac bidirezionali reversibili realizzati mediante componenti total-controllati di tipo IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor). Il PCS sarà dotato di un sistema di supervisione con funzioni di protezione, controllo e monitoraggio, dedicato alla gestione locale dello stesso e delle assemblate batterie da esso azionati.

Supervisione e controllo del sistema. Le principali funzioni del sistema di gestione della batteria (BMS) saranno:

- Monitoraggio e gestione di SoC e SoH
- Monitoraggio e gestione del bilanciamento delle celle
- Monitoraggio e diagnostica dei gruppi di batterie
- Gestione dei segnali di allarme/anomalia
- Supervisione e controllo delle protezioni con eventuale azione di scollegamenti/collegamento

RELAZIONE TECNICA GENERALE

batterie in caso di necessità

- Gestione dei segnali di sicurezza della batteria con monitoraggio fino a singole celle di valori come tensioni, temperature, correnti disperse
- Invio di segnali soglia per la gestione delle fasi di ricarica e download
- Elaborazione dei parametri per la gestione delle fasi di ricarica e scarico
- Elaborazione dei parametri necessari per identificare la durata residua delle batterie
- Elaborazione dei parametri necessari per stimare lo stato di carica delle batterie

Le caratteristiche principali del sistema di monitoraggio BMS saranno:

- Calcolare e inviare ai sistemi locali (SCI) lo stato di ricarica (SOC)
- Fornire ai sistemi locali (SCI) i parametri per valutare i programmi di produzione e di consegna ammissibili
- Fornire ai sistemi locali (SCI) segnali di allarme/anomalia
- Confermare la fattibilità di una richiesta di energia nell'assorbimento o nell'erogazione.

Le principali funzioni del sistema di controllo PCS saranno:

- Gestione della carica/scarico delle batterie assemblate
- Gestione di blocchi e interblocchi di gruppi batteria
- Protezione dei gruppi batteria
- Protezione dei convertitori.

Le principali funzioni del sistema SCI integrato saranno:

- Consentire ai singoli moduli batteria di funzionare localmente, utilizzando funzioni di protezione, controllo e interblocco
- Azionare il funzionamento remoto del sistema
- Comunicazione con l'impianto SCADA per gestire le funzionalità BESS in interazione con la funzionalità e la produzione di energia dell'impianto "SURBO"

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 di sottofondo e uno strato superficiale in granulare stabilizzato, 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. La tipologia di manto prevista per la viabilità è del tipo MacAdam, costituita da spezzato di pietra calcarea di cava, di varia granulometria, compattato e stabilizzato mediante bagnatura e spianato con un rullo compressore. Lo stabilizzato è posto su una fondazione, costituita da pietre più grosse e squadrate,

RELAZIONE TECNICA GENERALE

per uno spessore di circa 25/30 cm. La varia granulometria dello spezzato di cava fa sì che i vuoti formati fra i componenti a granulometria più grossa vengano colmati da quelli a granulometria più fine per rendere il fondo più compatto e stabile. 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. È prevista l'installazione di cancelli carrabili e pedonali 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.

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 zavorrine. 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 piantumazione di ulivo resistente al batterio della Xylella. La superficie perimetrale sarà occupata interamente, ricoprendo circa 4,2 ettari.

SCS SURBO		
AREA LORDA A DISPOSIZIONE [ha]	SEZ A 61 - SEZ B 27	
AREA NETTA A DISPOSIZIONE [ha]	SEZ A 55 - SEZ B 23	
TIPOLOGIE E CONFIGURAZIONE DELLE STRUTTURE FOTOVOLTAICHE	Trackermonoassiali2x28P con rotazione +/-55°, disposti in direzione Nord-Sud	Trackermonoassiali2x14P con rotazione +/-55°, disposti in direzione Nord-Sud
NUMERO TOTALE DI STRUTTURE	SEZ A 1168 - SEZ B 668	SEZ A 109 - SEZ B 48
NUMERO TOTALE MODULI FV	SEZ A 68460	SEZ B 38752
MODELLO MODULI	JINKO TR BIFACIAL 72M 535W	
POTENZA INSTALLATA [MWdc]	57,36	
LARGHEZZA TRACKER DIREZIONE EST-OVEST [m]	4,66	4,66
LUNGHEZZA TRACKER DIREZIONE EST-OVEST [m]	32,67	16,51
INTERASSE TRACKER DIREZIONE EST-OVEST [m]	9,4	9,4
DISTANZA TRACKER DIREZIONE NORD-SUD [m]	0,5	0,5
PERIMETRO TOTALE	SEZ A 4155	SEZ B 2197
FASCIA RISPETTO DA CONFINE	8	8
AREA FV	SEZ A 38,70 [ha]	SEZ B 22,86 [ha]
PCU		
PCU TYPE	2	SEZ 15 - SEZ B 8
MARCA E MODELLO PCU	SANTERNO TG1800	POTENZA TRASFORMATORE 2000 KVA
PCU TYPE	4	1
MARCA E MODELLO PCU	SANTERNO TG1800	POTENZA TRASFORMATORE 1000 KVA

Tabella 5: Dati impianto

7. 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

RELAZIONE TECNICA GENERALE

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 soggettuale 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 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 Lecce.

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".

8. Conclusioni

L'impatto dell'impianto agrovoltaiico 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 (effettoserra), 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 noninterferendo 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 tantomeno interferenze ambientali.

9. Riferimenti legislativi e normativi

La normativa e le leggi di riferimento da rispettare per la progettazione e realizzazione degli impianti fotovoltaici sono:

- 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 11-20: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;
- CEI EN 60904-1: Dispositivi fotovoltaici Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione- corrente;
- CEI EN 60904-2: Dispositivi fotovoltaici - Parte 2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di riferimento;
- CEI EN 60904-3: Dispositivi fotovoltaici - Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento;
- CEI EN 61727: Sistemi fotovoltaici (FV) - Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo con la rete; CEI EN 61215: Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo;
- CEI EN 61000-3-2: Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso =16 A per fase);
- CEI EN 60555-1: Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili -Parte 1: Definizioni;
- CEI EN 60439-1-2-3: Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione; CEI EN 60445: Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico;
- CEI EN 60529: Gradi di protezione degli involucri (codice IP);
- CEI EN 60099-1-2: Scaricatori
- CEI 20-19: Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V; CEI 20-20: Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V; CEI 81-10/1/2/3/4: Protezione contro i fulmini;

RELAZIONE TECNICA GENERALE

- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
- CEI 0-3: Guida per la compilazione della documentazione per la legge n. 46/1990;
- CEI EN 60904-6: Dispositivi fotovoltaici- Requisiti dei moduli solari di riferimento
- CEI EN 61725: Espressione analitica dell'andamento giornaliero dell'irraggiamento solare
- CEI EN 61829: Schiere di moduli FV in silicio cristallino-Misura sul campo della caratteristica I-V;
- CEI EN 50081-1-2: Compatibilità elettromagnetica. Norma generica sull'emissione.
- CEI 23-25: Tubi per installazioni elettriche.
- CEI 17-5: Norme per interruttori automatici per c.a. a tensione nominale 1000V.
- CEI EN 6100-6-3: Compatibilità elettromagnetica. Parte 6: Norme generiche. Sezione 3. Emissioni per gli ambienti residenziali, commerciale e dell'industria leggera
- CEI EN 6100-3-2: Compatibilità elettromagnetica. Parte 3: Limiti Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (corrente di ingresso ≤ 16 A per fase)
- CEI EN 6100-3-3: Compatibilità elettromagnetica. Parte 3: tecniche di prova e di misura. Sezione 3. Limitazione delle fluttuazioni di tensione e dei flicker in sistemi di alimentazione in bassa tensione. (apparecchiature con corrente di ingresso ≤ 16 A per fase)
- CEI EN 6100-3-11: Compatibilità elettromagnetica. Parte 3: tecniche di prova e di misura. Sezione 3. Limitazione delle fluttuazioni di tensione e dei flicker in sistemi di alimentazione in bassa tensione. (apparecchiature con corrente di ingresso ≤ 75 A per fase)
- CEI EN 6100-3-4: Compatibilità elettromagnetica. Parte 3-4. Limiti per le emissioni di corrente armonica prodotte da apparecchi connesse alla rete pubblica di bassa tensione con corrente di ingresso >16 A
- CEI EN 6100-3-12: Compatibilità elettromagnetica. Parte 3-12 Limiti per le emissioni di corrente armonica prodotte da apparecchi connessi alla rete pubblica di bassa tensione con corrente di ingresso >16 A e ≤ 75 A per fase
- CEI EN 5502 + A1(2001) + A2(2003) (CISPR22): Emissione di disturbi irradiati e condotti.Campo di applicazione 0.15 MHz-30 MHz
- CEI EN 6100-2-2: Compatibilità elettromagnetica. Parte 2-2: Ambiente: Livelli di compatibilità per i disturbi condotti in bassa frequenza e la trasmissione di segnali sulle reti pubbliche di alimentazione a bassa tensione
- CEI EN 55011: Apparecchi a radiofrequenza industriali, scientifici e medicali.

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Caratteristiche di radio disturbo. Limiti e metodi di misura.

- CEI EN 55014-1: Compatibilità elettromagnetica – Prescrizioni per gli elettrodomestici, gli utensili elettrici e gli apparecchi similari.
- CEI EN 61724: Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici. Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati;
- IEC 60364-7-712: Electrical installations of buildings - Part 7-712: Requirements for special installations or locations Solar photovoltaic (PV) power supply systems.
- DM del 19.02.2007: Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico (Decreto Bersani “Conto Energia”)
- DM 22/1/08 n. 37: Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11 della Legge 2/12/05 (Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti ex legge n° 46 del 5/3/1990 e relativo regolamento di attuazione.
- Legge n° 186 del 1/3/1968: Impianti elettrici.
- DL 9/4/2008 n. 81: Tutela della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro.
- DM 30852 1994: Normative antisismiche per le strutture di sostegno
- DM MLP 12/2/82: Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e norme tecniche per i carichi ed i sovraccarichi per le strutture di sostegno
- CNR-UNI 10011: Costruzioni in acciaio Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione delle strutture di sostegno
- CNR-UNI 10012: Istruzioni per la valutazione delle “Azioni sulle costruzioni” CNR-UNI 10022: Profili in acciaio formati a freddo per l'impiego nelle costruzioni DPR 462/01: Verifica periodica impianti di terra.
- D.Lgs. 81/2008: Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- DM 37/2008: Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005.
- Allegato A alla delibera ARG/elt – Versione Integrata e modificata dalle deliberazioni ARG/elt 179/08, 205/08, 130/09, 125/10 Testo integrato delle condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti con obbligo di connessioni di terzi degli impianti di produzione (testo integrato delle connessioni attive – TICA)
- 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 82-25: Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica e collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione

RELAZIONE TECNICA GENERALE

- Norme UNI/ISO per le strutture meccaniche di supporto e di ancoraggio dei moduli fotovoltaici;
- Delibera AEEG n. 188/05, per le modalità per l'erogazione delle tariffe incentivanti;
- Delibera AEEG n. 281/05 e s.m.i. Delibere AEEG n.28/06 e n.100/06, Condizioni per l'erogazione del servizio di connessione alle reti elettriche con tensione nominale superiore ad 1 kV i cui gestori hanno l'obbligo di connessione di terzi;
- Delibera AEEG n. 40/06, per integrare la deliberazione n. 188/05;
- Delibera AEEG n. 88/07, Disposizioni in materia di misura dell'energia elettrica prodotta da impianti di generazione;
- Delibera AEEG n. 89/07, Condizioni tecnico economiche per la connessione degli impianti di produzione di energia elettrica alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi a tensione nominale minore o uguale ad 1 kV;
- Delibera AEEG n. 90/07, Attuazione del decreto del ministro dello sviluppo economico, di concerto con il ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 19 febbraio 2007;
- Direttive ENEL (Guida per le connessioni alla rete elettrica di ENEL distribuzione);
- Delibera ARG/elt 99/08 dell'AEG Allegato A (Condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica TICA);
- Quanto altro previsto dalla vigente normativa di legge, ove applicabile.

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

seguinte: Leggi e decreti

- 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, pubblicata 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.

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.

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:

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

Legislazione e normativa nazionale in ambito civile e strutturale

RELAZIONE TECNICA GENERALE

- 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”.

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.

Sicurezza elettrica

- 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 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;
- 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.

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;

RELAZIONE TECNICA GENERALE

- 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;

RELAZIONE TECNICA GENERALE

- CEI EN 61277 (CEI 82-17) Sistemi fotovoltaici (FV) di uso terrestre per la generazione di energia elettrica – Generalità e guida;
- 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

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.

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 incavo;
- 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.

Cavi, cavidotti e accessori

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

RELAZIONE TECNICA GENERALE

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.

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.

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;
- 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.

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.

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 sucondizione;
- 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;
- 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.

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.

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: Apparat 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 - Apparat 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 e umidità elevate.



RELAZIONE TECNICA GENERALE