

Oggetto:

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' ALLA VIA (SCREENING) di cui all'art. 19 del D.Lgs 152/2006 e s.m.i. ed art. 9-bis L.R. 43/90
 Realizzazione di un parco fotovoltaico per la produzione di energia elettrica nei Comuni di Santa Maria La Longa e Pavia di Udine, per una potenza in immissione di 105.000 kW alla tensione rete di 220kV, comprensivo delle opere di rete per la connessione.

TIPO DI DOCUMENTO:

Relazione tecnica illustrativa

PP-FV-004

Società Proponente:
Parco Solare Friulano 2 s.r.l.
 Via Udine 40 3044 Manzano

A company of EnValue GROUP



Progettazione:
Archest S.r.l.
 via Giustinian 31 33057 Palmanova (UD)

Archest architecture | engineering | infrastructure

MSE Solar Energy Italia s.r.l.
 Corso Italia 27 39100 Bolzano



Data: 10.05.2021

REV.	Nota di revisione	Data:	Firma:	Controllo
00	Emissione	10.05.2021	P.M.	

Parco Solare Friulano 2 s.r.l.
PROGETTO DI UN PARCO SOLARE FOTOVOLTAICO CON UNA POTENZA COMPLESSIVA IN IMMISSIONE DI 105.000 kW in Comune di Pavia di
Udine (UD) e Santa Maria la Longa (UD)

INDICE

1.	PREMESSA	4
2.	UBICAZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO E OPERE DI CONNESSIONE	4
3.	NORMATIVA	9
4.	DESCRIZIONE PARCO FOTOVOLTAICO	16
5.	PRODUCIBILITÀ IMPIANTO FOTOVOLTAICO	18
6.	RISPARMIO COMBUSTILE ED EMISSIONI EVITATE NELL' AMBIENTE	19
7.	ELEMENTI DEL PARCO SOLARE FOTOVOLTAICO	20
7.1	Moduli Fotovoltaici	20
7.3	Quadri di Parallelo-DC Combiner Box	21
7.4	Inverter Power Station	23
7.5	Control Room	25
7.6	Cablaggi elettrici	25
7.7	Volumi di scavo delle linee interrato	26
7.8	Strutture di sostegno dei moduli fv	26
7.9	Impianti elettrici ausiliari	27
7.10	Impianto generale di terra	27
7.11	Cavidotti MT e connessione alla rete elettrica	28
7.12	Sottostazione di utenza e cavo AT A 220 KV	31
8	STRADA DI ACCESSO AL SITO	32
9	VIABILITÀ INTERNA E RECINZIONI	32
10	IMPIANTO DI MITIGAZIONE	32
11	PRODUZIONE DI RIFIUTI	33
12	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE SUL PROGETTO	33
12.1	Tecnologia solare fotovoltaica e prospettive	33
12.2	Obiettivi europei e nazionali in materia di energia e clima	40
12.3	Criteri per la scelta dei siti:	44
13	CONCLUSIONI:	45

PROGETTO DI UN PARCO SOLARE FOTOVOLTAICO CON UNA POTENZA IN IMMISSIONE DI 105.000 kW in Comune di SANTA MARIA LA LONGA E PAVIA DI UDINE(UD)

Perché ?

Perché è un'opera urgente, prioritaria e inderogabile.....



IL CLIMA È GIÀ CAMBIATO...ANCHE IN ITALIA...



NON C'È MOLTO TEMPO PER IL PUNTO DI NON RITORNO DEL CLIMA (CLIMATE TIPPING POINT)

PROGETTO DI UN PARCO SOLARE FOTOVOLTAICO CON UNA POTENZA IN IMMISSIONE DI 105.000 kW in Comune di SANTA MARIA LA LONGA E PAVIA DI UDINE(UD)

Fonte: Legambiente/Repubblica

1. PREMESSA

Il presente progetto ha come obiettivo la realizzazione di un impianto fotovoltaico per la produzione di energia da fonte rinnovabile l' impegno di tecnologia fotovoltaica. La realizzazione dell' opera prevede l'utilizzo di moduli in silicio monocristallino installati a terra su strutture di ancoraggio e supporto di tipo fisso. Tuttavia visto lo sviluppo esponenziale della tecnologia nel' ultimo decennio non si escludono varianti progettuali per incrementare la produttività dell' impianto, anche in funzione di futuri sviluppi di mercato ed alle disponibilità dei componenti.

Il soggetto proponente e responsabile dell' impianto fotovoltaico e delle opere di connessione alla RTN è la società Parco Solare Friulano 2 s.r.l., con sede a Manzano(UD) in via Udine 40 CAP 33040 e P.IVA. 02993580303.

Il team di lavoro per quanto riguarda la progettazione e autorizzazione è strutturato da più professionisti:

- Aspetti progettuali e coordinamento generale: Pauli Malsiner
- Aspetti ambientali: Ing. Moira Picotti e Ing. Lucio Asquini
- Aspetti geologici e idrogeologici: Geologo Umberto Stefanel
- Aspetti acustici: Geom. D'Ambrosio Matteo
- Ing. Giulio Simonetti
- Aspetti viabilità e polvere del cantiere: Ing. Giulio Simonetti
- Aspetti agronomici: dott. Luigi Pravisani
- Aspetti grafici: Arch. Mattia Cappellaro e Alessandro Alessio
- Aspetti elettrici Alta Tensione: STE Energy

L'impianto in progetto comporta un significativo contributo alla produzione di energie rinnovabili e prevede la totale cessione dell'energia, secondo le vigenti norme, alla RTN di proprietà della società Terna S.p.A., concessionaria della distribuzione elettrica in Alta Tensione (AT).

2. UBICAZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO E OPERE DI CONNESSIONE

Il parco fotovoltaico (in giallo in nelle figure 1-2-3-4), di potenza di picco pari a 126.392,58 kWp e potenza nominale in immissione pari a 105.000 kW è ubicato nella Provincia di Udine nei Comuni di Santa Maria La Longa e Pavia di Udine ed è diviso in otto sezioni di cui ca. 70 MWp saranno realizzati nel Comune di Santa Maria La Longa e ca. 57 MW saranno realizzati nel Comune di Pavia di Udine.

Il parco fotovoltaico si estenderà sui terreni censiti alle seguenti particelle:

Comune	Foglio	Particella
PAVIA DI UDINE	27	208
PAVIA DI UDINE	27	209
PAVIA DI UDINE	27	210
PAVIA DI UDINE	27	211

PROGETTO DI UN PARCO SOLARE FOTOVOLTAICO CON UNA POTENZA IN IMMISSIONE DI 105.000 kW in Comune di SANTA MARIA LA LONGA E PAVIA DI UDINE(UD)

PAVIA DI UDINE	27	213
PAVIA DI UDINE	27	417
PAVIA DI UDINE	27	194
PAVIA DI UDINE	27	195
PAVIA DI UDINE	27	202
PAVIA DI UDINE	27	203
PAVIA DI UDINE	27	290
PAVIA DI UDINE	27	350
PAVIA DI UDINE	27	227
SANTA MARIA LA LONGA	2	31
SANTA MARIA LA LONGA	2	48
SANTA MARIA LA LONGA	2	49
SANTA MARIA LA LONGA	2	142
SANTA MARIA LA LONGA	2	47
SANTA MARIA LA LONGA	2	211
SANTA MARIA LA LONGA	2	24
SANTA MARIA LA LONGA	2	30
SANTA MARIA LA LONGA	2	32
SANTA MARIA LA LONGA	2	78
SANTA MARIA LA LONGA	2	224
SANTA MARIA LA LONGA	2	22
SANTA MARIA LA LONGA	2	135
SANTA MARIA LA LONGA	2	181
SANTA MARIA LA LONGA	2	21
SANTA MARIA LA LONGA	2	33
SANTA MARIA LA LONGA	2	218
SANTA MARIA LA LONGA	2	23
SANTA MARIA LA LONGA	2	126
SANTA MARIA LA LONGA	3	88
SANTA MARIA LA LONGA	3	89
SANTA MARIA LA LONGA	3	121
SANTA MARIA LA LONGA	3	212
SANTA MARIA LA LONGA	3	65
SANTA MARIA LA LONGA	3	66
SANTA MARIA LA LONGA	3	138
SANTA MARIA LA LONGA	3	208
PAVIA DI UDINE	22	167
PAVIA DI UDINE	13	367
PAVIA DI UDINE	13	371
PAVIA DI UDINE	13	372
PAVIA DI UDINE	22	168

PROGETTO DI UN PARCO SOLARE FOTOVOLTAICO CON UNA POTENZA IN IMMISSIONE DI 105.000 kW in Comune di SANTA MARIA LA LONGA E PAVIA DI UDINE(UD)

SANTA MARIA LA LONGA	8	167
SANTA MARIA LA LONGA	8	169
SANTA MARIA LA LONGA	8	188
SANTA MARIA LA LONGA	8	132
SANTA MARIA LA LONGA	8	131
SANTA MARIA LA LONGA	8	190
SANTA MARIA LA LONGA	8	41
SANTA MARIA LA LONGA	8	129
SANTA MARIA LA LONGA	9	9
SANTA MARIA LA LONGA	9	10
SANTA MARIA LA LONGA	8	14
SANTA MARIA LA LONGA	8	17
SANTA MARIA LA LONGA	8	186
SANTA MARIA LA LONGA	8	187
SANTA MARIA LA LONGA	8	189
SANTA MARIA LA LONGA	8	15
SANTA MARIA LA LONGA	8	16
SANTA MARIA LA LONGA	3	206
SANTA MARIA LA LONGA	2	11
SANTA MARIA LA LONGA	2	15
SANTA MARIA LA LONGA	2	16
SANTA MARIA LA LONGA	2	17
SANTA MARIA LA LONGA	2	18
SANTA MARIA LA LONGA	2	27

PROGETTO DI UN PARCO SOLARE FOTOVOLTAICO CON UNA POTENZA IN IMMISSIONE DI 105.000 kW in Comune di SANTA MARIA LA LONGA E PAVIA DI UDINE(UD)

Le quattro sezioni del parco fotovoltaico sono inquadrare come di seguito illustrato:



Figura 1: Sezione 1 composta da due sottosezioni 1.1 e 1.2

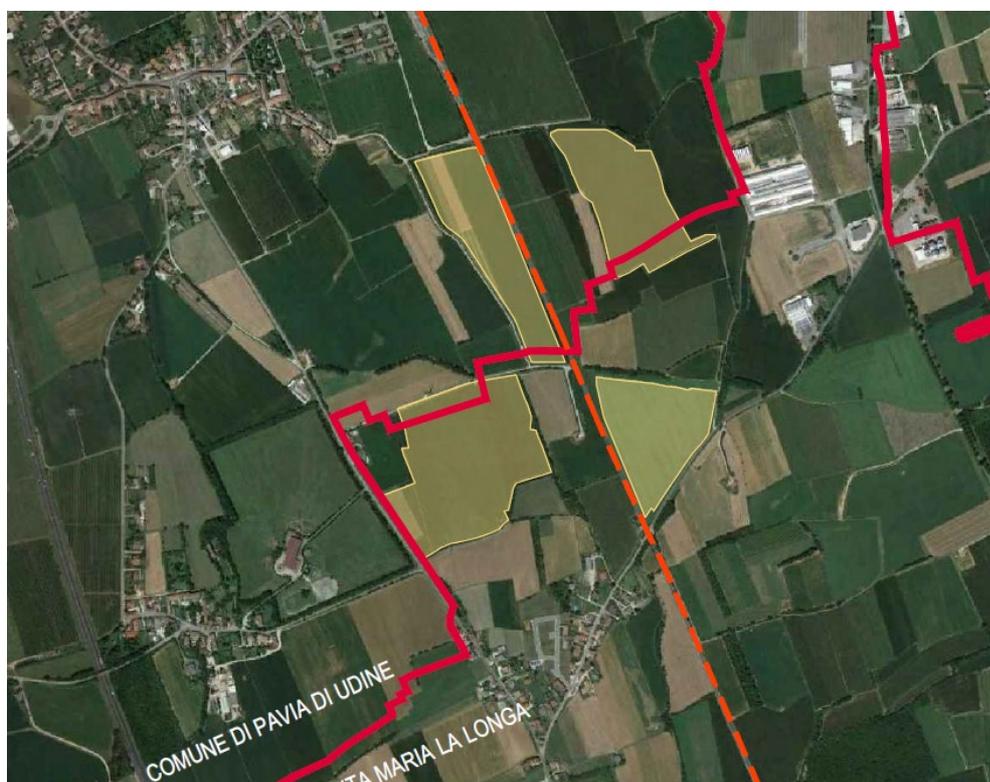


Figura 2: Inquadramento Sezione 2 composta da due sottosezioni 2.1-2.2-2.3-2.4

PROGETTO DI UN PARCO SOLARE FOTOVOLTAICO CON UNA POTENZA IN IMMISSIONE DI 105.000 kW in Comune di SANTA MARIA LA LONGA E PAVIA DI UDINE(UD)



Figura 3: Sezione 3 impianto fotovoltaico



Figura 4: Sezione 4 impianto fotovoltaico

PROGETTO DI UN PARCO SOLARE FOTOVOLTAICO CON UNA POTENZA IN IMMISSIONE DI 105.000 kW in Comune di SANTA MARIA LA LONGA E PAVIA DI UDINE(UD)

Per la Corografia di inquadramento e l' inquadramento su mappa catastale si fa riferimento agli elaborati:

- PA – 001 – Corografia di inquadramento
- PA – 002 – Estratto mappa catastale con ubicazione impianti
- PA – 006 – Planimetria generale con ubicazione impianti 1:5000

Le singole sezioni dell' impianto saranno collegate in MT tramite cavidotti interrati alla Stazione Utente di Trasformazione MT/AT, ubicata nel Comune di Santa Maria La Longa (UD), la quale si collegherà mediante cavidotto interrato in AT a 220 kV alla Stazione Elettrica RTN "UDINE SUD" 220/380 kV.

Di seguito si riportano le coordinate delle aree di intervento:

COORDINATE PROGETTO	
Area impianto-Sezione 1.1	45.962551, 13.282135
Area impianto-Sezione 1.2	45.959814, 13.286169
Area impianto-Sezione 2.1	45.969789, 13.268975
Area impianto-Sezione 2.2	45.968952, 13.264862
Area impianto-Sezione 2.3	45.964111, 13.264373
Area impianto-Sezione 2.4	45.964955, 13.269787
Area impianto-Sezione 3	45.986994, 13.270877
Area impianto-Sezione 4	45.947684, 13.289304
Stazione utente MT/AT	45.963873, 13.282187
Sottostazione RTN AT UDINE SUD	45.963241, 13.285717

3. NORMATIVA

L' impianto fotovoltaico e i relativi componenti rispetteranno le prescrizioni contenute nelle seguenti norme tecniche, comprese eventuali varianti, aggiornamenti ed estensioni emanate successivamente dagli organismi di normazione citati:

Leggi e Decreti

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 notan. 3187 del Consiglio superiore dei Lavori pubblici (Cslpp) del 21 marzo 2018 e relative circolari applicative della norma.

PROGETTO DI UN PARCO SOLARE FOTOVOLTAICO CON UNA POTENZA IN IMMISSIONE DI 105.000 kW in Comune di SANTA MARIA LA LONGA E PAVIA DI UDINE(UD)

Legislazione e normativa nazionale in ambito Elettrico

D.Lgs9Aprile2008n.81e 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 UNI EN ISO/IEC 17025:	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 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
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

PROGETTO DI UN PARCO SOLARE FOTOVOLTAICO CON UNA POTENZA IN IMMISSIONE DI 105.000 kW in Comune di SANTA MARIA LA LONGA E PAVIA DI UDINE(UD)

Normativa Fotovoltaica

ANSI/UL 1703:2002	Flat-Plate Photovoltaic Modules and Panels
IEC/TS 61836	Solar photovoltaic energy systems – Terms, definitions and symbols
CEI 82-25	“Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione”
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

PROGETTO DI UN PARCO SOLARE FOTOVOLTAICO CON UNA POTENZA IN IMMISSIONE DI 105.000 kW in Comune di SANTA MARIA LA LONGA E PAVIA DI UDINE(UD)

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) in Silicio cristallino per applicazioni terrestri – Qualifica del progetto e omologazione del tipo
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 17-13/1)	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS);
CEI EN 61439-3 (CEI 17-13/3)	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso – Quadri di distribuzione ASD;
CEI 23-51	Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.

PROGETTO DI UN PARCO SOLARE FOTOVOLTAICO CON UNA POTENZA IN IMMISSIONE DI 105.000 kW in Comune di SANTA MARIA LA LONGA E PAVIA DI UDINE(UD)

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 Cavi, cavidotti e accessori

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 Cavi, cavidotti e accessori

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

PROGETTO DI UN PARCO SOLARE FOTOVOLTAICO CON UNA POTENZA IN IMMISSIONE DI 105.000 kW in Comune di SANTA MARIA LA LONGA E PAVIA DI UDINE(UD)

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 20-67	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
CEIEN50262(CEI20-57)	Pressacavo metrici per installazioni elettriche
CEIEN60423(CEI23-26)	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
CEIEN61386-21 (CEI23-81)	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori
CEIEN61386-22(CEI23-82)	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori
CEIEN61386-23(CEI23-83)	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

PROGETTO DI UN PARCO SOLARE FOTOVOLTAICO CON UNA POTENZA IN IMMISSIONE DI 105.000 kW in Comune di SANTA MARIA LA LONGA E PAVIA DI UDINE(UD)

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

PROGETTO DI UN PARCO SOLARE FOTOVOLTAICO CON UNA POTENZA IN IMMISSIONE DI 105.000 kW in Comune di SANTA MARIA LA LONGA E PAVIA DI UDINE(UD)

CEI 110-26	Guida alle norme generiche EMC
CEI EN 50263 (CEI 95-9)	Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Norma di prodotto per i relè 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 i 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 correnti 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
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

4. DESCRIZIONE PARCO FOTOVOLTAICO

Il Parco Solare Ciase Sterpet di Pavia di Udine e Santa Maria La Longa (UD), verrà realizzato su strutture fisse direttamente interrate, inclinate in questa fase di progetto di 15° rispetto al suolo, aventi un azimuth pari a 0°, con una potenza nominale installata suddiviso in quattro sezioni come di seguito specificato:

- Sezione 1:
 - o Sottocampo 1.1: **4.935,82,04 kWp**
 - o Sottocampo 1.2: **8.559,72 kWp**
- Sezione 2:
 - o Sottocampo 2.1: **12.041,64 kWp**
 - o Sottocampo 2.2: **9.044,56 kWp**

PROGETTO DI UN PARCO SOLARE FOTOVOLTAICO CON UNA POTENZA IN IMMISSIONE DI 105.000 kW in Comune di SANTA MARIA LA LONGA E PAVIA DI UDINE(UD)

- Sottocampo 2.3: **17.140,52 kWp**
- Sottocampo 2.4: **8.816,40 kWp**
- Sezione 3: **33.232,00 kWp**
- Sezione 4: **32.621,92 kWp**

Per un totale di **126.392,58 kWp** ed un valore di potenza in immissione alla rete di trasmissione nazionale di circa 105.000 kVA. Per il layout d'impianto, in questa fase, sono stati scelti moduli della potenza nominale di 620 Wp (in condizioni STC) modello JAM72S30 della JASOLAR per un totale di circa 203.859 moduli fotovoltaici monocristallini ma non si escludono alternative in fase di progettazione esecutiva in base alla disponibilità sul mercato. Le strutture metalliche (che in questa fase di progettazione sono state utilizzate quelle della Schletter) che compongono l'impianto FV avranno dimensioni diverse a seconda dei moduli montati a formare le stringhe.

Tabella 1-Dati tecnici impianto "FV Ciase Sterpet"

CIASE STERPET-SEZIONE 1.1-1.2	
Potenza nominale della sezione in DC [MWp]	13,495
Potenza nominale in immissione in ac [MWp]	11,600
Potenza modulo fotovoltaico monocristallino [Wp]	620
Numero di moduli totali	22.338
Area d'impianto [ha]	9,95
Superficie captante fotovoltaica [mq]	5,76
N° vele totali	143
N° Cabine Inverter Power Station	3
N° Cabine Control Room	1

Tabella 2-Dati tecnici impianto "FV Ciase Sterpet"

CIASE STERPET-SEZIONE 2.1-2.4	
Potenza nominale della sezione in DC [MWp]	47,12
Potenza nominale in immissione in ac [MWp]	40,0
Potenza modulo fotovoltaico monocristallino [Wp]	620
Numero di moduli totali	76.002
Area d'impianto [ha]	29,13
Superficie captante fotovoltaica [mq]	19,60
N° vele totali	488
N° Cabine Inverter Power Station	11
N° Cabine Control Room	1

PROGETTO DI UN PARCO SOLARE FOTOVOLTAICO CON UNA POTENZA IN IMMISSIONE DI 105.000 kW in Comune di SANTA MARIA LA LONGA E PAVIA DI UDINE(UD)

Tabella 3-Dati tecnici impianto "FV Ciase Sterpet"

CIASE STERPET-SEZIONE 3	
Potenza nominale della sezione in DC MWp]	33,232
Potenza nominale in immissione in ac [MWp]	27,600
Potenza modulo fotovoltaico monocristallino [Wp]	620
Numero di moduli totali	53.600
Area d'impianto [ha]	19,55
Superficie captante fotovoltaica [mq]	13,8
N° vele totali	346
N° Cabine Inverter Power Station	6
N° Cabine Control Room	1

Tabella 4-Dati tecnici impianto "FV Ciase Sterpet"

CIASE STERPET-SEZIONE 4	
Potenza nominale della sezione in DC MWp]	32,674
Potenza nominale in immissione in ac [MWp]	25,800
Potenza modulo fotovoltaico monocristallino [Wp]	620
Numero di moduli totali	52.700
Area d'impianto [ha]	17,7
Superficie captante fotovoltaica [mq]	13,59
N° vele totali	338
N° Cabine Inverter Power Station	6
N° Cabine Control Room	1

5. PRODUCIBILITÀ IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Il principio progettuale normalmente utilizzato per un impianto fotovoltaico è quello di massimizzare la captazione della radiazione solare annua disponibile. Nella generalità dei casi, il generatore fotovoltaico deve essere esposto alla luce solare in modo ottimale, scegliendo prioritariamente l'orientamento a Sud (per moduli posizionati su strutture fisse al suolo) ed evitando fenomeni di ombreggiamento. In funzione degli eventuali vincoli architettonici della struttura che ospita il generatore stesso, possono comunque essere adottati orientamenti diversi e sono ammessi fenomeni di ombreggiamento, purché adeguatamente valutati. Perdite d'energia dovute a tali fenomeni incidono sul costo del kWh prodotto e sul tempo di ritorno dell'investimento, quanto più il fenomeno è amplificato.

Nel calcolo dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico bisogna tenere conto oltre che dai valori climatici relativi all'area d'impianto (irraggiamento, umidità, temperatura, ecc...) anche dell'efficienza dei moduli fotovoltaici, del rendimento di tutti i componenti elettrici facenti parte del sistema e dell'ombreggiamento. Il valore della produzione di energia elettrica annua

PROGETTO DI UN PARCO SOLARE FOTOVOLTAICO CON UNA POTENZA IN IMMISSIONE DI 105.000 kW in Comune di SANTA MARIA LA LONGA E PAVIA DI UDINE(UD)

dell'impianto fotovoltaico in progetto, ottenuto dalla simulazione mediante il software PVSYST, risulterà essere pari a circa 152.816 MWh/a, mentre le ore di funzionamento equivalenti annue sono circa 1208. La producibilità dell'impianto FV verrà riportata in dettaglio in allegato alla presente relazione.

6. RISPARMIO COMBUSTILE ED EMISSIONI EVITATE NELL' AMBIENTE

Gli impianti fotovoltaici, per sua natura, non comportano emissioni in atmosfera di nessun tipo durante il suo esercizio, e quindi non ha impatti sulla qualità dell'aria locale. Inoltre, la tecnologia fotovoltaica consente di produrre kWh di energia elettrica senza ricorrere alla combustione di combustibili fossili, peculiare della generazione elettrica tradizionale (termoelettrica). Ne segue che l'impianto avrà un impatto positivo sulla qualità dell'aria, a livello regionale, in ragione della quantità di inquinanti non immessa nell'atmosfera. Secondo i dati progettuali, la produzione prevista risulta pari a 152,816 GWh/anno circa. Per produrre un kWh di energia da fonte fossile saranno bruciati oltre 2,5 kWh di combustibili fossili e emessi in atmosfera 0,492 kg di anidride carbonica. Si può concludere che con ogni kWh di energia prodotta dal parco fotovoltaico si evita l' emissione di 0,492 kg di anidride carbonica e che l'energia prodotta da parte di questo impianto fotovoltaico raggiunge ca. il 1,5% del consumo energetico dell' intera Regione. Nella tabella riportata di seguito saranno specificati ancora meglio le quantità di elementi nocivi evitati con la realizzazione di questo intervento.

Nella Tabella 2.4 sono evidenziati i valori relativi a alle emissioni evitate di gas nocivi mentre nella Tabella 2.6 sono indicati i risparmi di Energia in Termini di Energia Primaria (TEP).

Periodo di Tempo Considerato	CO ₂	Inquinante		Polveri
		SO ₂	NO _x	
Ciase Sterpet-Sezione 1				
Emissioni Evitate in n.1 anno [ton] (*)	7.177	1,029	3,671	0,087
Emissioni Evitate in n.30 anni [ton] (*)	215.322	30,86	110,13	2,60
Ciase Sterpet-Sezione 2				
Emissioni Evitate in n.1 anno [ton] (*)	25.019	3,59	12,80	0,30
Emissioni Evitate in n.30 anni [ton] (*)	750.574	107,57	383,90	9,08
Ciase Sterpet-Sezione 3				
Emissioni Evitate in n.1 anno [ton] (*)	17.674	2,53	9,04	0,21
Emissioni Evitate in n.30 anni [ton] (*)	530.217	75,99	271,20	6,41
Ciase Sterpet-Sezione 4				
Emissioni Evitate in n.1 anno [ton] (*)	17.349	2,5	8,9	0,2
Emissioni Evitate in n.30 anni [ton] (*)	520.483	74,59	266,22	6,29
TOTALE				
Emissioni Evitate in n.1 anno [ton] (*)	67.220	9,63	34,38	0,81
Emissioni Evitate in n.30 anni [ton] (*)	2.016.596	289,01	1.031,45	24,38

(*) Rapporto ISPRA 2018 - Vedi tabella 2.5

Tabella 2.4: Emissione evitate grazie all'Impianto Fotovoltaico

PROGETTO DI UN PARCO SOLARE FOTOVOLTAICO CON UNA POTENZA IN IMMISSIONE DI 105.000 kW in Comune di SANTA MARIA LA LONGA E PAVIA DI UDINE(UD)

Emissioni Specifiche in Atmosfera (rapporto ISPRA 2018 relativi al 2017)	CO ₂	Inquinante		Polveri
		SO ₂	NO _x	
		492 grammi/kWh	0.0636	0,227

Tabella 2.5: Fattori di Emissione (Rapporto ISPRA 2018)

Periodo di Tempo Considerato	TEP
------------------------------	-----

Energia Primaria Risparmiata in n.1 anno (*)	28.435,968
Energia Primaria Risparmiata in n.30 anni (*)	85.3079,04

Tabella 2.6: - Vedi tabella 2.7

Valore di Energia Prima Risparmiata per ogni MWh prodotto dall'impianto fotovoltaico	TEP
	0,187/MWh (*)

Tabella 2.7: Risparmio in Termini di Energia Primaria

(*) Delibera EEN 03/08

7. ELEMENTI DEL PARCO SOLARE FOTOVOLTAICO

A servizio del Parco Solare è prevista la realizzazione delle seguenti opere:

- Moduli fotovoltaici;
- Quadri di Parallelo-DC Combiner Box
- Inverter Power Station
- Control Room per la raccolta dei cavi di campo
- Cavi elettrici
- Strutture di fissaggio di moduli FV
- Impianti elettrici ausiliari
- Impianto di terra

Gli elementi riportati nel seguente progetto sono da considerarsi indicativi e potranno essere suscettibili di modifiche. Ciò si rende necessario per garantire, in fase costruttiva, l'utilizzo di componenti tecnologicamente più avanzati che al contempo abbiano una maggiore reperibilità sul mercato. Si sottolinea che, vista la rapidissima evoluzione del mercato dei moduli fotovoltaici e di altri dispositivi elettrici, sono in previsione significativi miglioramenti di efficienza sia per le celle che compongono la base produttiva del modulo sia per la resa nel tempo del modulo stesso.

7.1 Moduli Fotovoltaici

Per il layout d'impianto sono stati scelti moduli fotovoltaici del tipo JAM72S30, della potenza nominale di 620 Wp (o similari) in condizioni STC Verranno installati circa 203.859 moduli. I moduli sono in silicio monocristallino con caratteristiche tecniche

PROGETTO DI UN PARCO SOLARE FOTOVOLTAICO CON UNA POTENZA IN IMMISSIONE DI 105.000 kW in Comune di SANTA MARIA LA LONGA E PAVIA DI UDINE(UD)

dettagliate riportate nella tabella seguente. Ogni modulo dispone inoltre di diodi di by-pass alloggiati in una cassetta IP68 e posti in antiparallelo alle celle così da salvaguardare il modulo in caso di contro-polarizzazione di una o più celle dovuta ad ombreggiamenti o danneggiamenti.

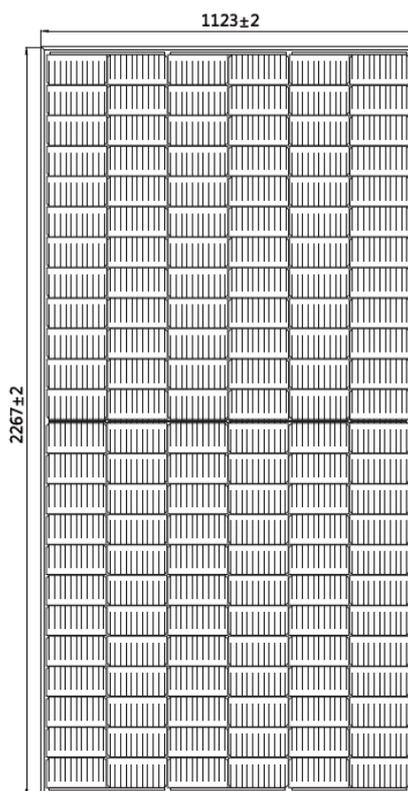


Figura 5: Tipologia di modulo utilizzato nel progetto P=620 Wp

7.3 Quadri di Parallelo-DC Combiner Box

Le stringhe verranno collegate ai box di parallelo ubicati su appositi supporti alloggiati sotto le strutture (o direttamente sulle strutture di sostegno dei moduli), protetti da agenti atmosferici, e saranno realizzati poliestere rinforzato con fibre di vetro, dotato di guarnizioni a tenuta stagna grado isolamento IP65 cercando di minimizzare le lunghezze dei cavi di connessione.

I suddetti quadri di campo realizzano il sezionamento ed il parallelo delle stringhe dei moduli provenienti dal campo fotovoltaico. All'interno saranno presenti dispositivi di sezionamento costituiti da portafusibili con tensione nominale di esercizio 1500Vdc e interruttore di manovra e sezionamento per il parallelo stringhe. I dispositivi interni al box sono tutti prettamente passivi incluso il morsetto per il collegamento a terra dello scaricatore di sovratensione.

Dai box partiranno i cavi di collegamento fino alle inverter power station che convertono e trasformano l' energia..

PROGETTO DI UN PARCO SOLARE FOTOVOLTAICO CON UNA POTENZA IN IMMISSIONE DI 105.000 kW in Comune di SANTA MARIA LA LONGA E PAVIA DI UDINE(UD)

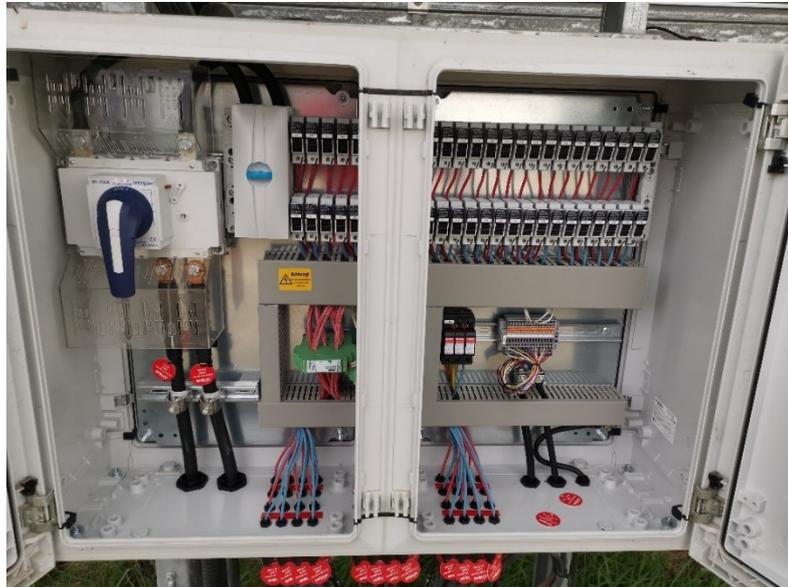


Figura 6: DC Combiner BOX

PV SMART Combiner Box

PVSmart Combiner Box Level 1 bundles the output lines of individual strings and to connect them to the inverter or optionally to a Level 2 Combiner Box. Smart design customized for each customer's application with quick and innovative PUSH-IN connection technology to reduce the commissioning time in the field. Advanced surge-protection devices, fuse links and switch disconnector keep the correct operation and protection of the system. The PVSmart Combiner Box fulfills the current requirements of the standard IEC/EN 61439-2 to offer a high reliability on the units supplied.



(Example of Combiner Box. Picture may differ from product)

- 24 string input
- fuse-cable in string input (4+) without fuse links
- surge protection device for DC system voltage
- string input with multiple cable glands
- wall mounted with plastic legs

SMA description	PV Combiner Box 24 1.5kv 600026000
SMA order reference	CS1443000000000002
WM description	PV 32439F3M6C3TPX150
WM order reference	750406219
Design Rev: 3	

Technical Data

APPLICATION DATA

Operating ambient temperature range	-40 °C to +50 °C
Altitude	≤ 3000 m
Intended installation location	protected outdoors (≤ 1 km from sea)
Degree of protection (acc. to IEC 60529)	IP65
Protection class	Class II
Conformity with norms	IEC 61439-2 ed 2.0 / EN 61439-2:2011
Customs tariff number	853690 10

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Rated DC voltage (Un)	1500 VDC
Rated DC current per input (In)	10.0 A at 50 °C ambient
Rated DC current per input (10h short-circuit or main output)	1.25 In
Switch disconnector breaking & making capacity (acc. to IEC 60947-3)	315 A (DC21B 1500 V)
Switch disconnector / Circuit breaker / Contactor handle location	direct handle (inside enclosure)
DC earthing system	floating positive and negative
Surge protection on DC ports	1,500V DC, type II, I _{max} = 30kA, Up = 5.2 kV, no aux. contact

ENCLOSURE

Enclosure dimensions (H x W x D)	1035 x 635 x 300 mm
Form factor	cabinet with hinged doors
Material	glass-fiber reinforced polyester (GFRP)
Fixing system	plastic wall mount legs
Weight	approx. 33 kg

Figura 7: Scheda tecnica DC Combiner Box

7.4 Inverter Power Station

Tutti gli inverter individuati per il progetto in esame, in riferimento all'installazione, sono di marca SMA o simili di tipo centralizzato con trasformatore integrato di media tensione, il design di impianto sarà tale per cui tutti gli inverter. Gli inverter selezionati sono di potenza molto elevata, dell'ordine di diversi megawatt, e dispongono di una soluzione hardware e software completamente integrata per il collegamento dei sistemi di accumulo, che consente di connettere facilmente le batterie sul lato CC senza componenti supplementari.

Con una potenza AC fino a un massimo di 4.600 kVA e tensioni DC di 1500 V CC, l'inverter centralizzato SMA MVPS XXXX UP consente un sistema più efficiente, una progettazione più semplice e una riduzione dei costi specifici per impianti fotovoltaici e batterie. L'inverter possiede una tensione di alimentazione e spazio aggiuntivo dedicati alle applicazioni del cliente, offre una vera tecnologia a 1500 V con tensione di commutazione fino a 2400 V e sistema di raffreddamento intelligente OptiCool per assicurare un funzionamento regolare anche a temperature ambiente estreme e una lunga durata fino a 25 anni. Il trasformatore montato nella soluzione a container della inverter Power Station, trasforma l'energia dalla bassa alla media tensione pari a 30 kV.

I modelli ipotizzati per l'utilizzo sono i seguenti:

MVPS-2800; MVPS-4000; MVPS-4200; MVPS-4400; MVPS-4600;

Ciascuna Inverter Power Station contiene i seguenti moduli:

- Un modulo per l'inverter (della tipologia SMA del tipo SUNNY CENTRAL XXX-UP, o similare);
- Un modulo per il trasformatore MT/BT;
- Un modulo locale distribuzione BT/MT con tutti gli apparati elettrici completo di porta metallica;
- Vano tecnico.

Ciascuna di tali cabine elettriche vengono fornite complete di impianto elettrico di illuminazione, impianto di terra interno, kit di dispositivi di protezione individuale. L'accesso alle cabine elettriche di trasformazione avviene tramite la viabilità interna.

Nelle sezioni 1.1,1.2, 2.1, 2.2,2.3 e 4 è stata prevista a livello progettuale la possibilità di installare a fianco delle Inverter Power Station un container delle stesse dimensioni (6x2.8x2.4m) per poter prevedere per il futuro l'installazione di sistemi di accumulo. Attualmente è prevista questa installazione a livello progettuale, si specifica che gli accumulatori saranno oggetto di installazione solo successivamente all'entrata in esercizio dell'impianto fotovoltaico, a valle di specifica richiesta e autorizzazione da parte del gestore della rete di trasmissione Terna.

PROGETTO DI UN PARCO SOLARE FOTOVOLTAICO CON UNA POTENZA IN IMMISSIONE DI 105.000 kW in Comune di SANTA MARIA LA LONGA E PAVIA DI UDINE(UD)

Di seguito si riporta l'immagine del prodotto SMA:



Figura 8: Immagine Inverter Power Station-SMA



Figura 9 Inverter Power Station installata nel parco fotovoltaico

7.5 Control Room

Sono previste la realizzazione di quattro cabine elettriche di controllo e convogliamento dell' energia per la connessione delle singole sezioni dell'area dell'impianto fotovoltaico, in struttura prefabbricata di tipo monolitico, conforme alle specifiche ENEL ed adibita all' alloggiamento delle apparecchiature elettromeccaniche in BT e MT. Le dimensioni della cabina saranno pari a circa 6x3x2,7 m e sarà suddivisa in un unico vano dove verranno ubicati eventuali sistemi di protezione in MT e il trasformatore aux. ed i gruppi di continuità.

Il vano in MT della cabina contiene i quadri elettrici in MT di collegamento con i singoli gruppi di inverter collegati in serie tra loro ed appartenenti alla rispettiva sezione/sottocampo. L'uscita dal CR, mediante un cavidotto in MT a 30 kV trasmetterà l'energia prodotta sottesa alla sezione dell'impianto FV fino alla stazione utente di trasformazione.

Tale cabina è dotata di sistema di climatizzazione per garantire il mantenimento della temperatura interna per evitare che questa ecceda oltre i limiti di ottimale funzionamento. E' dotata di impianto di messa a terra interno collegabile con la maglia di terra esterna, e di un'illuminazione adeguata. Generalmente nelle cabine prefabbricate quali quelle previste nel presente progetto si utilizzano basamenti di fondazione a vasca con funzione anche di vano cavi, così come indicato nella tavola suddetta. Al fine di tamponare gli ingressi dei cavi in modo da impedire l'ingresso di acqua e di animali, si può inserire un pozzetto adiacente al locale cabina con l'ingresso cavi il più alto possibile. La profondità dei cunicoli deve essere tale da consentire la sistemazione dei cavi entranti nei quadri rispettando il raggio di curvatura imposto dalle specifiche tecniche, aggiungendo eventualmente uno zoccolo ad esempio in muratura.

7.6 Cablaggi elettrici

Per il collegamento elettrico tra le stringhe dei moduli ed il proprio inverter, verranno utilizzati cavi unipolari del tipo NPE SUNH1Z2Z2 (PV) PV1-F 0,6/1kV (o similari), opportunamente dimensionati e fissati sotto le strutture dei moduli in canaline per la maggior parte del percorso, interrati per un breve tratto fino quadro di parallelo-DC. Per quanto riguarda la connessione elettrica tra il singolo quadro di parallelo DC e le inverter power station, le linee elettriche di alimentazione dei servizi ausiliari, le linee in bt per l' illuminazione, ecc...sono stati scelti cavi del tipo ARG16R16 0,6/1 kV, opportunamente dimensionati e posati sia in tubi, che direttamente interrati. Il cavo utilizzato in MT a 30 kV per la connessione delle inverter power station al quadro di media tensione nel control room di ogni sezione e da quest'ultima fino alla Stazione di trasformazione utente MT/AT è del tipo ARE4H5(AR)E (o similari) unipolare, con conduttore in alluminio, del tipo "air-bag", conformi alla specifica TERNA DC4385 e disposto a trifoglio.

PROGETTO DI UN PARCO SOLARE FOTOVOLTAICO CON UNA POTENZA IN IMMISSIONE DI 105.000 kW in Comune di SANTA MARIA LA LONGA E PAVIA DI UDINE(UD)

7.7 Volumi di scavo delle linee interrato

Di seguito, in forma tabellare, sono riportati i volumi di scavo delle linee elettriche interrato nel progetto fotovoltaico:

RIEPILOGO	Volume di scavo [mq]
VOLUMI DI SCAVO PER LE LINEE IN MT: CONNESSIONE TRA LE SINGOLE INVERTER POWER STATION E CONTROLL ROOM	2.616,00
VOLUMI DI SCAVO PER LE LINEE IN MT: CONNESSIONE TRA I SINGOLI CONTROLL ROOM E SE MT/AT	4.514,00
VOLUMI DI SCAVO PER LE LINEE IN BT ILLUMINAZIONE E VIDEOSORVEGLIANZA E SCAVO FONDAZIONI CONTROLL ROOM E SE	8.581,00
VOLUMI DI SCAVO PER LE LINEE IN BT: CONNESSIONE TRA STRING BOX E INVERTER POWER STATION-SEZ1	1.748,52
VOLUMI DI SCAVO PER LE LINEE IN BT: CONNESSIONE TRA STRING BOX E INVERTER POWER STATION-SEZ2	3.970,08
VOLUMI DI SCAVO PER LE LINEE IN BT: CONNESSIONE TRA STRING BOX E INVERTER POWER STATION-SEZ3	2.295,00
VOLUMI DI SCAVO PER LE LINEE IN BT: CONNESSIONE TRA STRING BOX E INVERTER POWER STATION-SEZ4	2.725,92
TOTALE	26.450,52

Per maggiori dettagli sulla gestione delle terre e rocce da scavo si rimanda alla relazione geologica e alle tavole PA-011 e PA-012.

7.8 Strutture di sostegno dei moduli fv

Per quanto riguarda la sistemazione e l'ancoraggio dei pannelli fotovoltaici dell'impianto, è previsto l'utilizzo di un sistema di supporto modulare, sviluppato al fine di ottenere un'alta integrazione estetica ad elevata facilità di impiego e di montaggio dei moduli. La struttura di supporto ipotizzata verrà realizzata in profilati di alluminio e bulloneria in acciaio e avranno la caratteristica di poter essere infisse nel terreno senza bisogno di alcun tipo di fondazione in CLS, compatibilmente alle caratteristiche geotecniche del terreno e alle prove penetrometriche che verranno effettuate in fase esecutiva. Le strutture sono in grado di supportare il peso dei moduli anche in presenza di raffiche di vento di elevata velocità, di neve e altri carichi accidentali. Il supporto del pannello è costituito da due piedi infissi nel terreno ad una profondità minima di 1 m, le cui altezze dal piano di terra sono pari a circa 1 e 2.85 m ciascuno. Le strutture sono inclinate di 15° con un azimuth di 0°.

Ciascuna delle file di moduli fotovoltaici risulterà sorretta da 6 profili trasversali in alluminio i quali, a loro volta, saranno vincolati al telaio sottostante per mezzo di opportuni ganci. Le strutture che sostengono i moduli fotovoltaici verranno posizionate in file contigue, compatibilmente con le caratteristiche piano altimetriche puntuali del terreno; la distanza tra le file è stata valutata, al fine di minimizzare i mutui ombreggiamenti tra i moduli, di circa 2 m.

PROGETTO DI UN PARCO SOLARE FOTOVOLTAICO CON UNA POTENZA IN IMMISSIONE DI 105.000 kW in Comune di SANTA MARIA LA LONGA E PAVIA DI UDINE(UD)



Figura 10 Tipico strutture di sostegno

7.9 Impianti elettrici ausiliari

E' previsto un quadro elettrico di media tensione per l'alimentazione di tutti i servizi asserviti all'impianto quali:

- Linea luce e forza motrice, locali cabine;
- Servizi ausiliari;
- Predisposizione per eventuale illuminazione esterna, cancelli automatici, etc.

7.10 Impianto generale di terra

Il sito verrà provvisto di un impianto generale di terra di protezione costituito da un sistema di dispensori a picchetto tra loro interconnessi mediante conduttore di terra in rame di colore giallo-verde posato all'interno di un tubo in PVC. L'impianto sarà collegato ad un collettore generale dal quale verranno poi derivati tutti i collegamenti secondari. Per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico verranno utilizzati componenti con isolamento verso l'esterno di classe I. Il collegamento a terra dell'impianto fotovoltaico avverrà portando il conduttore equipotenziale dell'impianto, di colore giallo verde, al collettore EQP di terra. Essendo l'impianto fotovoltaico ubicato all'aperto e sorretto da una struttura metallica sarà necessario un collegamento a terra realizzato per mezzo di un conduttore di terra collegato direttamente al nodo equipotenziale fotovoltaico. L'impianto fotovoltaico sarà in ogni caso dotato di opportuni limitatori di sovratensione SPD sul circuito in continua in grado di scongiurare l'insorgenza di tensioni pericolose sia in caso di fulminazione diretta che indiretta.

In tali impianti è buona norma salvaguardare sempre l'ingresso lato cc degli inverter, che rappresentano dal punto di vista delle sovratensioni il componente più delicato di tutto il sistema, per mezzo di SPD di classe II o III.

PROGETTO DI UN PARCO SOLARE FOTOVOLTAICO CON UNA POTENZA IN IMMISSIONE DI 105.000 kW in Comune di SANTA MARIA LA LONGA E PAVIA DI UDINE(UD)



Figura 11 Inverter Power Station con installazione di cavo di messa a terra

7.11 Cavidotti MT e connessione alla rete elettrica

L'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico verrà trasportata da ogni sezione di impianto alla sottostazione elettrica di utenza MT/AT (30/220kV) in MT, mediante un cavidotto interrato composto da n. 1-2 terne da 240/300/630 mmq. Le connessioni delle singole sezioni lungo i percorsi saranno quindi descritti di seguito:

Collegamento Sezione 1.1 e 1.2:

Le Sezioni 1.1 e 1.2 dell'impianto fotovoltaico si trovano in prossimità della sottostazione elettrica di utenza (30/220kV) in progetto e sono confinanti alla "Stazione elettrica UDINE SUD" gestita dal Gestore della RTN TERNA. L'energia prodotta da queste due sezioni sarà trasportata tramite dei cavi posati su area agricola dentro il parco fotovoltaico posati nella modalità di scavo a cielo aperto.

Collegamento Sezione 2.1-2.2-2.3-2.4:

Le Sezioni 2.1-2.4 si trovano tra Risano e Tizzano sono principalmente divise dalla linea ferroviaria che collega Palmanova e Udine. L'energia di ciascuna sezione sarà convogliata e trasportata in primis al "control room" previsto a bordo della sezione 2.4 per poi proseguire a collegarsi alla S.E. di utenza in progetto presso la sezione 1.1. I cavi di evacuazione dell'energia delle sezioni 2.2 e 2.3 saranno posati con la modalità di scavo a cielo aperto lungo le strade interpoderali locali per attraversare poi la linea ferroviaria. La realizzazione del cavidotto interrato per l'attraversamento della ferrovia verrà eseguita mediante tecnologia di posa "no-dig" senza andare a intaccare i binari o la struttura della linea ferroviaria. Le possibili modalità di realizzazione dell'attraversamento potrebbero essere tramite trivellazione orizzontale controllata o la modalità di spingitubo.

La condivisione e l'accordo sui dettagli progettuali con RFI è attualmente in corso e in sede di autorizzazione unica saranno presenti il progetto in risoluzione definitiva concordata con il gestore.

PROGETTO DI UN PARCO SOLARE FOTOVOLTAICO CON UNA POTENZA IN IMMISSIONE DI 105.000 kW in Comune di SANTA MARIA LA LONGA E PAVIA DI UDINE(UD)

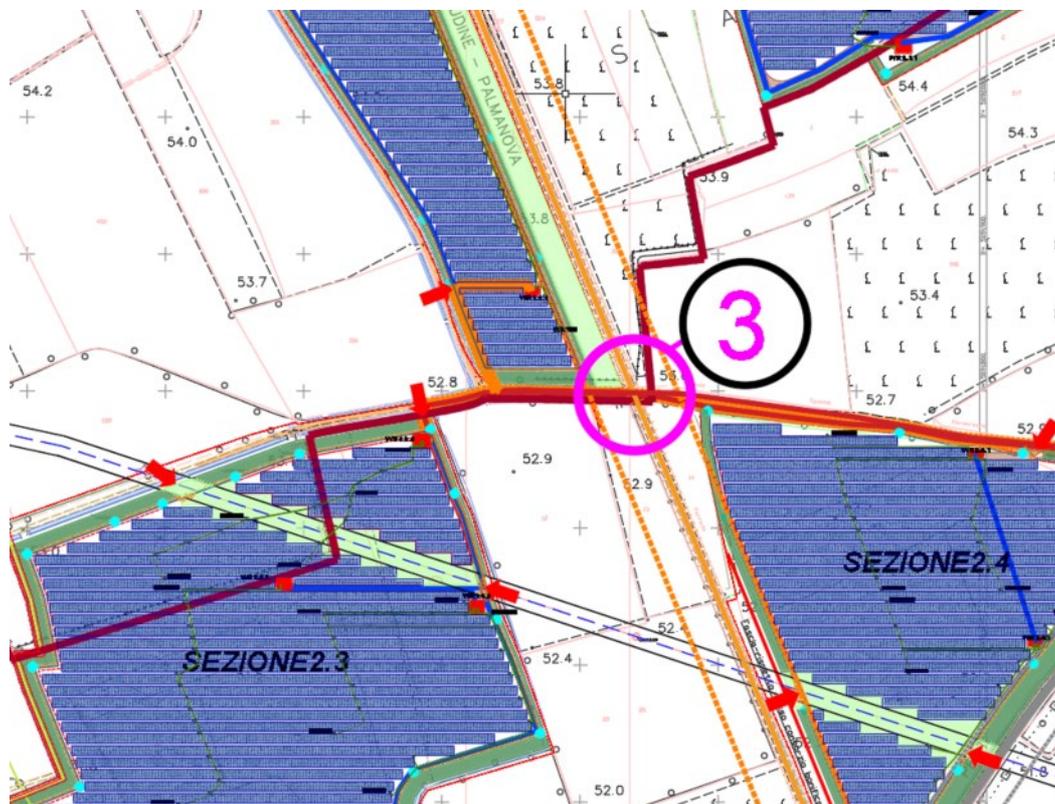


Figura 12 Planimetria ipotesi attraversamento linea ferroviaria

Una volta raggiunto il control room nella sezione 2.4 si dovrà attraversare la strada comunale via dei prati per poi proseguire lungo la strada interpodereale e raggiungere la SR 352. In accordo con FVG Strade saranno realizzati questi ultimi 200m di cavidotto per raggiungere la sottostazione elettrica di utenza. L' attraversamento di eventuali fossi sarà realizzato con la modalità "no-dig".

Collegamento Sezione 3:

La Sezione 3 dista maggiormente rispetto a tutte le sezioni del parco dal punto di trasformazione e consegna a una distanza in linea d' aria di oltre 2.5 km. Per ridurre gli impatti si ha scelto la realizzazione di un cavidotto interrato realizzato principalmente nella modalità di scavo a cielo aperto seguendo le strade esistenti. Per semplificare la realizzazione si è deciso di raggiungere con il cavidotto il control room della sezione 2.4 per poi posare in un'unica trincea fino alla S.E.U. i cavi di collegamento delle sezioni 2.1-2.4 e 3.

Si percorrerà inizialmente la via della Ferrovia confinante sul lato sinistro con la Sezione 3 per poi attraversare e seguire la SP78 fino a attraversare i terreni agricoli contermini. Nell' ottica di voler scegliere una soluzione progettuale di massima efficienza in termini anche di perdite energetiche si è cercato anche di ottimizzare la lunghezza del cavidotto per quanto possibile e compatibile con l' intenzione di interferire il meno possibile con la viabilità principale della zona come le strade provinciali e regionali. Si prevede quindi l' attraversamento dei campi agricoli contermini alla SP 78 per poi proseguire la posa lungo le strade interpoderali di accesso alle aree intorno. Si riporta qui di seguito qualche figura illustrativa del percorso:

PROGETTO DI UN PARCO SOLARE FOTOVOLTAICO CON UNA POTENZA IN IMMISSIONE DI 105.000 kW in Comune di SANTA MARIA LA LONGA E PAVIA DI UDINE(UD)

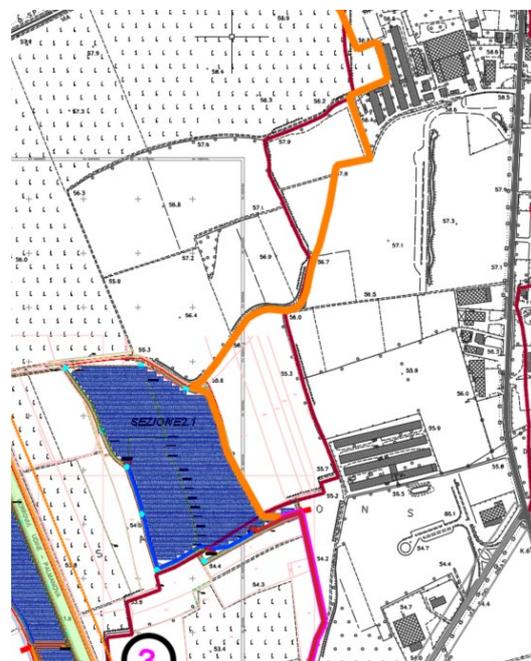
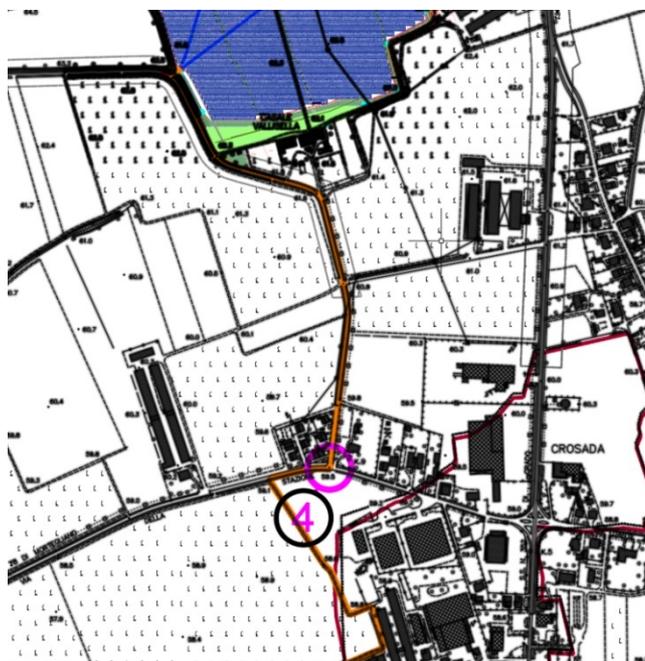


Figura 13 Posa lungo la via della Ferrovia



Figura 14 Posa cavo nella viabilità interpoderale

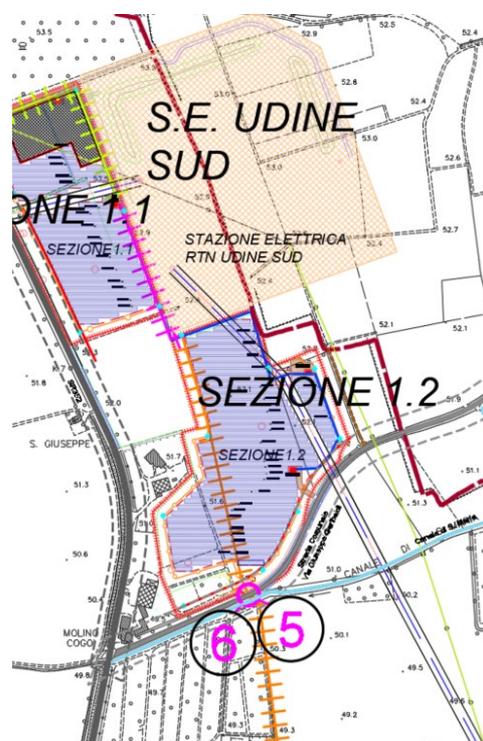
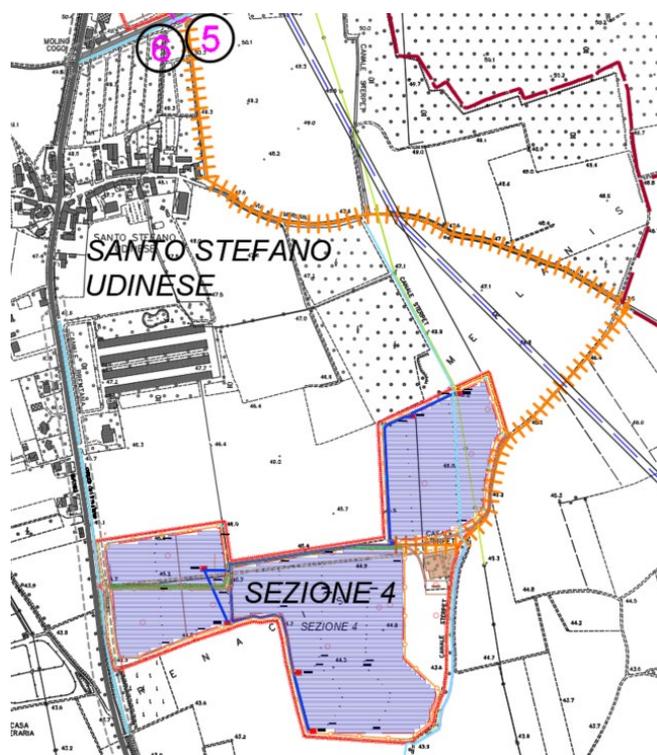
Collegamento Sezione 4:

La sezione 4 invece si trova a leggermente a SUD di Santo Stefano Udinese e dista ca. 2 km in linea d'aria dalla sottostazione elettrica di utenza. Per collegare questa sezione si prevede la posa di due cavi interrati in unica trincea. Il

PROGETTO DI UN PARCO SOLARE FOTOVOLTAICO CON UNA POTENZA IN IMMISSIONE DI 105.000 kW in Comune di SANTA MARIA LA LONGA E PAVIA DI UDINE(UD)

cavidotto sarà realizzato maggiormente nella modalità di scavo a cielo aperto. A livello progettuale si prevede di evacuare l'energia dalla sezione seguendo la strada sterrata esistente che collega Merlana e Santo Stefano Udinese posando il cavo o sul bordo strada o in banchina in base alla larghezza della banchina disponibile. Attraversati i campi agricoli a bordo del paese di Santo Stefano Udinese si prevede di sfociare nella via Garibaldi. Questa e il fosso che scorre in parallelo alla via Garibaldi saranno attraversati con la tecnologia no dig, con la previsione di un impatto paragonabile a zero sulla viabilità.

Attraversata la via Garibaldi si raggiunge si prevede di posare il cavo nella Sezione 1.2 per raggiungere la Sezione 1.1 e la Sottostazione elettrica di utenza.



7.12 Sottostazione di utenza e cavo AT A 220 KV

La sottostazione elettrica di utenza sarà collegata in AT a 220 kV all'interno della Stazione RTN "UDINE SUD" di proprietà di Terna SpA, attraverso un cavidotto in AT interrato (da condividere eventualmente con altro produttore) avente una lunghezza di circa 800 m, il cui percorso avverrà principalmente su terreno agricolo con posa in scavo a cielo aperto. Il progetto relativo alle opere di connessione alla RTN sarà predisposto e consegnato a Terna al fine di ricevere il benestare tecnico.

PROGETTO DI UN PARCO SOLARE FOTOVOLTAICO CON UNA POTENZA IN IMMISSIONE DI 105.000 kW in Comune di SANTA MARIA LA LONGA E PAVIA DI UDINE(UD)



Figura 15 S.E. Udine SUD

Per ulteriori informazioni si rimanda agli elaborati PA-SU-01 fino 06.

8 STRADA DI ACCESSO AL SITO

La zona risulta facilmente accendibile in quanto anche le singole sezioni, la sottostazione elettrica di utenza sono collegati alla S.R. 352 UDINE PALMANOVA strada regionale di rilevante importanza. Unicamente la sezione 2.2 e 2.3 sono accessibile percorrendo la S.P. 94.

9 VIABILITÀ INTERNA E RECINZIONI

L'impianto sarà dotato di viabilità interna e perimetrale, accessi carrabili, recinzione perimetrale, sistema di illuminazione e videosorveglianza. Gli accessi carrabili saranno costituiti da cancelli a due ante in pannellature metalliche, larghi 5 m e montati su pali in acciaio fissati al suolo con plinti di fondazione in cls. armato collegati da cordolo.

La recinzione perimetrale sarà realizzata con rete in acciaio zincato plastificata verde alta 2 m, collegata a pali di ferro 2,4 m infissi direttamente nel suolo con plinti di cemento per una profondità di ca. 60 cm. Per consentire il passaggio della fauna selvatica di piccola taglia saranno realizzati dei passaggi di dimensioni 20 x 100 cm ogni 50 m di recinzione. La viabilità perimetrale sarà larga 3-5 m, quella interna sarà larga 4 m; entrambe i tipi di viabilità saranno realizzate in battuto e ghiaia (materiale inerte di cava a diversa granulometria).

Il sistema di illuminazione e videosorveglianza sarà montato su pali in acciaio zincato fissati al suolo con plinto di fondazione in cls prefabbricato. I pali avranno una altezza massima di 3.5 m, e su di essi saranno montati i corpi illuminanti (che si attiveranno in caso di allarme/intrusione) e le videocamere del sistema di sorveglianza. I cavi di collegamento del sistema saranno alloggiati nello scavo perimetrale.

10 IMPIANTO DI MITIGAZIONE

Le singole sezioni di impianto saranno mascherate con un'aperta fascia di mitigazione. Per tale migliore illustrazione in questa sede si fa riferimento alla relazione sullo stato di fatto redatta dal prof. Pravisani sia sullo stato di fatto delle aree

PROGETTO DI UN PARCO SOLARE FOTOVOLTAICO CON UNA POTENZA IN IMMISSIONE DI 105.000 kW in Comune di SANTA MARIA LA LONGA E PAVIA DI UDINE(UD)

oggetto di intervento attuale che sul progetto di mitigazione proposto alle relazione PP-FV-010 e PP-FV-011 si. La società proponente ha raccomandato particolare attenzione al progetto di mitigazione prevede nel corso del procedimento autorizzativo anche l' integrazione di un computo delle piante. Per illustrare l' ampio progetto oggetto di mitigazione si fa anche riferimento alle Tavole di progetto PA-009-Planimetria delle opere mitigative e PA-010- Particolari sesto d' impianto delle opere mitigative.

11 PRODUZIONE DI RIFIUTI

In prossimità degli ingressi sarà prevista una area di sosta temporanea per gli automezzi, tale da garantire il coordinamento in sicurezza del personale all'ingresso del mezzo stesso in cantiere. Nelle aree immediatamente vicine è previsto lo stoccaggio dei materiali approvvigionati e gli automezzi, al termine dell'attività, accompagnati da un moviere, percorrerà i percorsi fino all'uscita.

Si prevede un'area dedicata all'impianto di lavaggio ruote per i mezzi che lasciano il cantiere al fine di evitare inquinamento della sede stradale pubblica. Lo stoccaggio dei materiali sarà riposizionato e frazionato secondo le fasi operative che saranno dettagliate nella progettazione esecutiva e costantemente aggiornate in fase di cantiere. All'interno del cantiere saranno presenti zone per lo stoccaggio rifiuti, differenziati per tipologia: "isola ecologica" e "area scarrabile".

12 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE SUL PROGETTO

In questa prima emissione del progetto nell' ambito della verifica di assoggettabilità alla V.I.A. e di autorizzazione ambientale si obietta riassumere ultime considerazioni conclusive sulla motivazione del progetto proposto:

- Tecnologia solare fotovoltaica e prospettive
- Obiettivi europei e nazionali in materia di energia e clima
- Criteri utilizzati per la scelta del sito

12.1 Tecnologia solare fotovoltaica e prospettive

Il fotovoltaico è una tecnologia che capta e trasforma l'energia solare direttamente in energia elettrica, sfruttando il cosiddetto effetto fotovoltaico. Questo si basa sulla proprietà che hanno alcuni materiali semiconduttori opportunamente trattati (fra cui il silicio, elemento molto diffuso in natura), di generare elettricità quando vengono colpiti dalla radiazione solare, senza l'uso di alcun combustibile.

PROGETTO DI UN PARCO SOLARE FOTOVOLTAICO CON UNA POTENZA IN IMMISSIONE DI 105.000 kW in Comune di SANTA MARIA LA LONGA E PAVIA DI UDINE(UD)

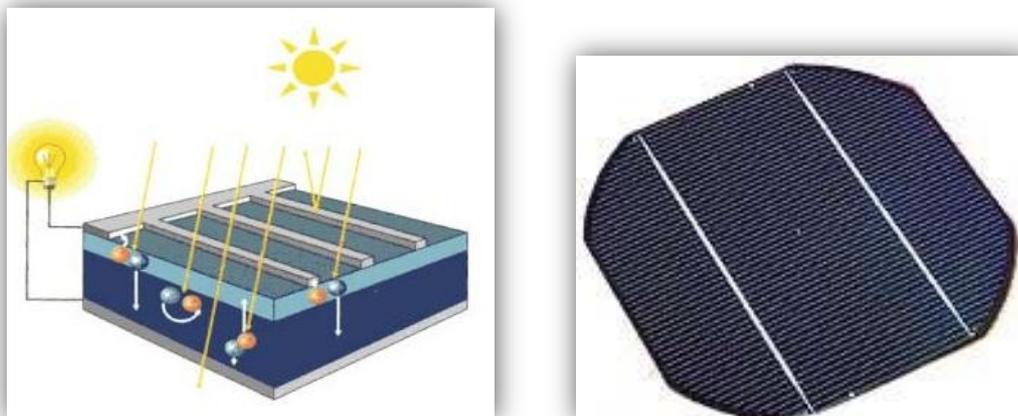


Figura 16 Schema di funzionamento e foto di una cella fotovoltaica

Il dispositivo più elementare capace di operare la conversione dell'energia solare in energia elettrica è la cella fotovoltaica, una lastra di materiale semiconduttore (generalmente silicio) di forma quadrata e superficie di 100 cm² che genera una piccola differenza di potenziale tra la superficie superiore (-) e inferiore (+) e che tipicamente eroga 1-1,5 W di potenza quando è investita da una radiazione di 1000 W/mq (condizioni standard di irraggiamento). La radiazione solare incidente sulla cella è in grado di mettere in movimento gli elettroni interni al materiale, che quindi si spostano dalla faccia negativa a quella positiva, generando una corrente continua. Più celle sono collegate elettricamente e incapsulate in una struttura a formare il modulo, componente base commercialmente disponibile. Più moduli, collegati in serie e in parallelo, formano le sezioni di un impianto, la cui potenza può arrivare a più megawatt di picco. A valle dei moduli fotovoltaici è posto l'inverter, che trasforma la corrente continua generata dalle celle in corrente alternata, direttamente utilizzabile dagli utenti o riversabile in rete. I moduli possono essere orientati verso il sole su strutture fisse o su strutture in grado di seguirne il movimento allo scopo di incrementare la captazione solare (impianto ad inseguimento). Ogni kWp installato richiede un'area di superficie fotovoltaica attiva captante di circa 6 – 10 mq a seconda della tecnologia.

La corrente elettrica prodotta aumenta con la radiazione incidente e la ricerca scientifica in questo settore sta lavorando molto sia sull'aumento dell'efficienza della conversione sia sulla ricerca di materiali meno costosi.

Si tratta di un sistema "sostenibile" molto promettente anche se presenta alcuni limiti legati ai costi elevati e soprattutto al basso rendimento di conversione in energia elettrica pari solo il 18-24 % della luce che colpisce i pannelli metallici. La ricerca nel settore ha comportato già negli ultimi 15 anni una fortissima evoluzione tecnologica nell'efficienza delle celle di silicio dove la efficienza negli anni del conto energia era tra 13-15% ad oggi i moduli più performanti previsti sul mercato raggiungono un'efficienza (anche paragonabile alla potenza/m²) di 22-24%. Può produrre elettricità a corrente continua o a corrente alternata, e può essere configurata per ogni combinazione di voltaggio.

PROGETTO DI UN PARCO SOLARE FOTOVOLTAICO CON UNA POTENZA IN IMMISSIONE DI 105.000 kW in Comune di SANTA MARIA LA LONGA E PAVIA DI UDINE(UD)

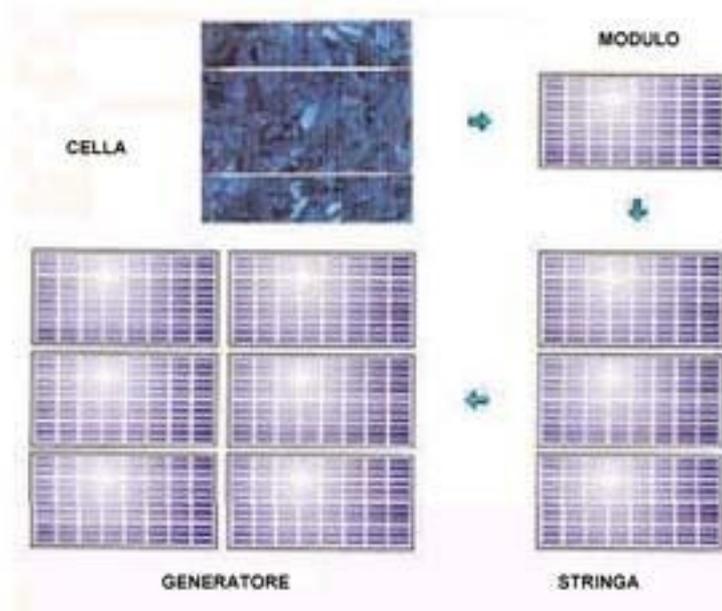


Figura 17 Struttura modulo

La struttura del sistema fotovoltaico può essere molto varia a seconda del tipo di applicazione. Una prima distinzione può essere fatta tra sistemi isolati (stand-alone) e sistemi collegati alla rete (grid-connected); questi ultimi a loro volta si dividono in centrali fotovoltaiche e sistemi integrati negli edifici.

Nei sistemi fotovoltaici isolati l'immagazzinamento dell'energia avviene, in genere, mediante degli accumulatori elettrochimici (tipo le batterie delle automobili). Nei sistemi grid-connected invece tutta la potenza prodotta viene immessa in rete.

I vantaggi dei sistemi fotovoltaici sono la modularità, le esigenze di manutenzione ridotte (dovute all'assenza di parti in movimento o alla semplicità di esse), la semplicità d'utilizzo, e, soprattutto, un impatto ambientale estremamente basso. In particolare, durante la fase di esercizio, l'unico vero impatto ambientale è rappresentato dall'occupazione di superficie. Tali caratteristiche rendono la tecnologia fotovoltaica particolarmente adatta all'integrazione negli edifici in ambiente urbano e industriale. In questo caso, infatti, sfruttando superfici già utilizzate, si elimina anche l'unico impatto ambientale in fase di esercizio di questa tecnologia. I benefici ambientali ottenibili dall'adozione di sistemi FV sono proporzionali alla quantità di energia prodotta, supponendo che questa vada a sostituire l'energia altrimenti fornita da fonti convenzionali.

Gli impianti fotovoltaici sono inoltre esenti da vibrazioni ed emissioni sonore e se ben integrati, non deturpano l'ambiente ma consentono di riutilizzare e recuperare superfici e spazi altrimenti inutilizzati. Per gli impianti connessi in parallelo alla rete elettrica, si ha un ulteriore vantaggio indiretto dovuto alla produzione di energia nel luogo dove viene consumata evitando il trasporto sulla rete di distribuzione nazionale e diminuendo quindi le perdite di trasmissione. Inoltre la produzione massima si ha nelle ore diurne, quando c'è maggiore richiesta di energia,

PROGETTO DI UN PARCO SOLARE FOTOVOLTAICO CON UNA POTENZA IN IMMISSIONE DI 105.000 kW in Comune di SANTA MARIA LA LONGA E PAVIA DI UDINE(UD)

alleggerendo la criticità del sistema elettrico che, in corrispondenza delle punte di potenza richieste dalle utenze in queste ore, negli ultimi anni ha manifestato rischi di black-out.

Gli impianti fotovoltaici si distinguono inoltre in sistemi fissi e ad inseguimento. In un impianto fotovoltaico fisso i moduli vengono installati direttamente su tetti e coperture di edifici mediante ancoraggi oppure al suolo su apposite strutture.

L'energia solare è dunque una risorsa pulita e rinnovabile con numerosi vantaggi derivanti dal suo sfruttamento attraverso impianti fotovoltaici di diverso tipo (ambientali, sociali, economici, etc) e possono riassumersi in:

- assenza di qualsiasi tipo di emissioni inquinanti;
- risparmio di combustibili fossili;
- affidabilità degli impianti;
- costi di esercizio e manutenzione ridotti;
- modularità del sistema
- LCOE più basso in assoluto

La potenza totale installata del fotovoltaico in Regione Friuli Venezia Giulia è di 446 MWp come emerge dall'atlante del GSE.

Rispettivamente:

- Il 4% pari a 17.934 kWp installati in impianti di potenza inferiori a 3 kWp
- Il 24% pari a 133.066 kWp installati in impianti di potenze comprese tra 3 e 20 kWp
- Il 29% pari a 137.038 kWp installati in impianti di potenze comprese tra 20 e 200 kWp
- Il 22% pari a 101.672 kWp installati in impianti di potenze comprese tra 200 e 1000 kWp
- Il 21% pari a 93.364 kWp installati in impianti di potenze comprese tra 1000 kWp

Negli ultimi anni dal 2013 in poi, la nuova capacità installata di impianti fotovoltaici in Italia è fortemente rallentata a seguito dell'eliminazione e del taglio retroattivo dei meccanismi di incentivazione e all'introduzione di normative che restringono la possibilità di installazione di impianti di produzione di energia a larga scala. Negli ultimi anni la capacità complessiva installata di energia da fonte rinnovabile ha subito addirittura una contrazione. Le ragioni di questa politica non sono comprensibili soprattutto considerato che la maggior parte degli altri stati dell'unione europea purché prevedevano dei meccanismi di incentivazione meno attraenti hanno comunque reso possibile un continuo sviluppo del settore e l'installazione di capacità fotovoltaico ai fini di raggiungere gli obiettivi previsti.

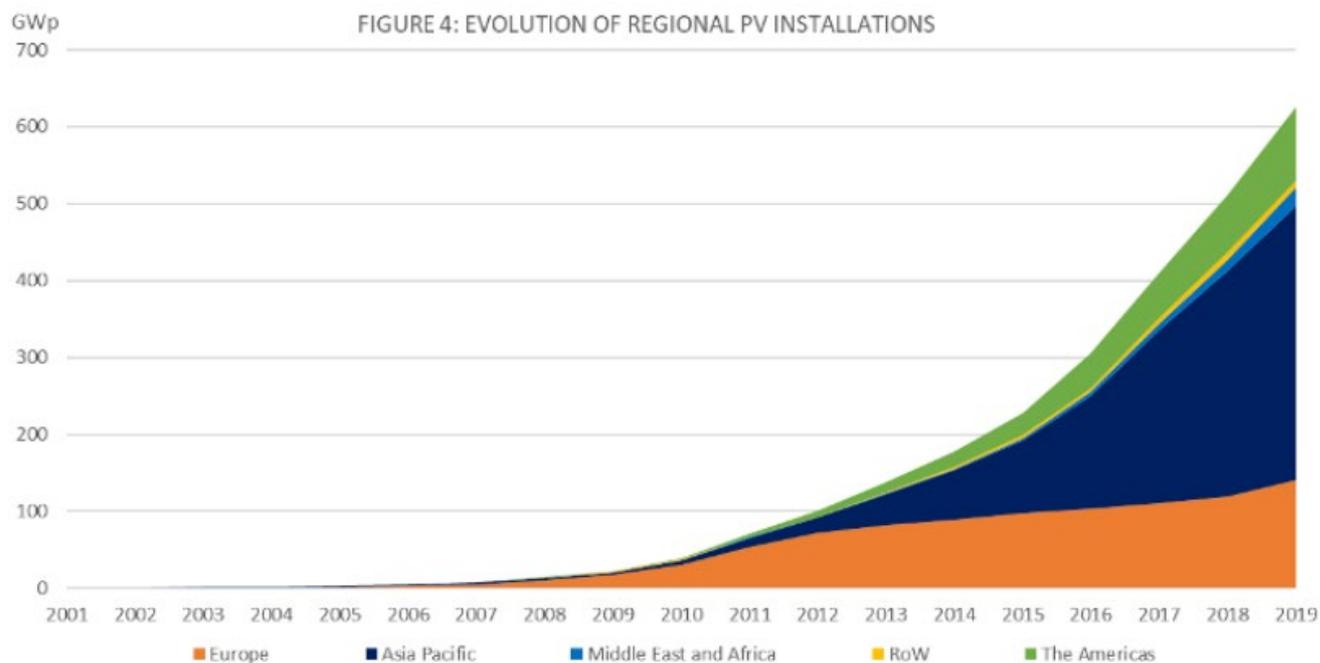
Infine comunque la graduale compressione dei costi di installazione ha reso la generazione da fonte solare tramite tecnologia fotovoltaica capace di risultare economicamente sostenibile senza necessità di schemi di supporto o incentivazione.

La scelta politica di abortire così drasticamente l'economia del settore del fotovoltaico non trova condivisione. Innanzitutto preme evidenziare come ulteriori impianti rinnovabili in assenza di schemi incentivanti possano contribuire al calo del costo dell'energia oltre che al raggiungimento degli obiettivi Internazionali Europei e Nazionali su clima e energia senza gravare ulteriormente sui costi sostenuti dai consumatori finali e generando contemporaneamente posti di lavoro e crescita economica.

È necessario sottolineare come gli schemi incentivanti promossi da Italia, Spagna, Germania principalmente e, in misura minore dalla Francia, abbiano stimolato la crescita del mercato di tale tecnologia abbattendo i costi a livello globale, tanto da non rendere necessari schemi incentivanti diretti come in passato.

PROGETTO DI UN PARCO SOLARE FOTOVOLTAICO CON UNA POTENZA IN IMMISSIONE DI 105.000 kW in Comune di SANTA MARIA LA LONGA E PAVIA DI UDINE(UD)

La tecnologia comunque ha trovato la sua applicazione e la capacità cumulativa globale installata è aumentata esponenziale negli ultimi anni. Soprattutto da notare il forte impegno verso la sostenibilità del continente asiatico nella prossima figura negli ultimi anni.



Source: IEA PVPS

Ad oggi la tecnologia ha raggiunto la capacità di generazione in “gridparity”, ovvero a costi compatibili con i prezzi di mercato, risulta sensato continuare a puntare su tale tecnologia approfittando dei benefici economiche che essa può comportare. Inoltre va sottolineato come un aumento della potenza installata di impianti alimentati a fonte rinnovabile in “grid parity” risulta aumentare la competitività dei paesi e delle regioni che li accolgono.

PROGETTO DI UN PARCO SOLARE FOTOVOLTAICO CON UNA POTENZA IN IMMISSIONE DI 105.000 kW in Comune di SANTA MARIA LA LONGA E PAVIA DI UDINE(UD)

EMEA LCOE FOR DIFFERENT TECHNOLOGIES (€/MWH)

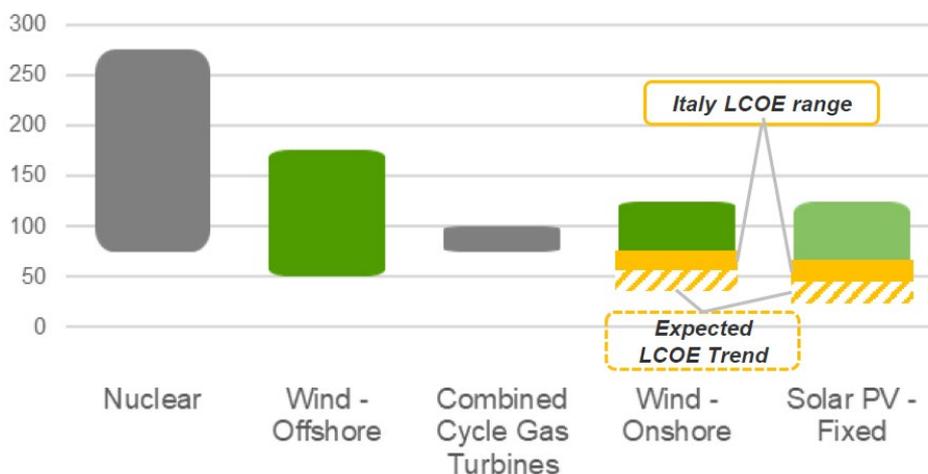


Figura 18 Costi di produzione di Energia (Levelized Cost of Energy)

Sulla base di poche informazioni si ritiene sempre che si riuscirebbe a raggiungere gli obiettivi di produzione di energia da fonte rinnovabile nella modalità più efficiente installando impianti fotovoltaici sulle coperture. In Friuli Venezia Giulia sono stati installati 380 MW di fotovoltaico su copertura. È stata fatta un'analisi della superficie di coperture già sfruttate nel territorio per realizzare impianti fotovoltaici e si stima che il 22-24% delle coperture sono già utilizzate per la produzione di energia. Tuttavia il potenziale teorico si riduce perché non tutte le coperture sono utilizzabili, compatibili ecc. per l'installazione di un lastrico solare. I volumi architettonici e le criticità strutturali spesso non consentono l'installazione di impianti fotovoltaici. La capacità netta sviluppabile e installabile sul territorio potrebbe aggirarsi quindi intorno ai 700-900 MWp di impianti che comunque presenteranno obbligatoriamente, a causa delle tipologie di installazioni su tetto, generazioni di energia meno efficienti e che comporteranno comunque delle complessità notevoli di gestione degli impianti.

Si tratta in effetti di impianti che richiedono visto l'elevato numero di installazioni divise un impegno amministrativo gestionale molto alto. Presentano rischi per la gestione e la manutenzione degli stessi essendo sempre connessi a lavori in altezza con rischio caduta, comportano un aumento dei rischi di incendio degli immobili e altre problematiche connesse alla gestione di tempi di vita diversi tra il manto di copertura degli involucri edilizi e dell'impianto fotovoltaico oltre a altre criticità come l'inserimento e alla gestione in rete di tali impianti.

Queste problematiche non esistono in impianti fotovoltaici installati a terra, che vengono installati in prossimità alla rete esistente. Un obiettivo del 34% di generazione da fonti rinnovabili al 2030 per la nostra regione come ripartizione diretta dell'obiettivo nazionale significa avere una produzione di energia elettrica pari a 3,5 TWh. Un obiettivo al 50% ovvero la metà dell'obiettivo previsto al 2050 vuol dire arrivare a una capacità di generazione di 5TWh (terawattora).

Oggi il 17% del bilancio energetico è coperto da produzione derivante da idroelettrico la cui capacità è storicamente presente e non espandibile ulteriormente se non quota minimale e non rilevante. La fonte eolica in Friuli Venezia

PROGETTO DI UN PARCO SOLARE FOTOVOLTAICO CON UNA POTENZA IN IMMISSIONE DI 105.000 kW in Comune di SANTA MARIA LA LONGA E PAVIA DI UDINE(UD)

Giulia non risulta sfruttabile economicamente data dalla presenza di una bassa ventosità. In effetti negli ultimi 20 anni in Friuli Venezia Giulia non sono stati realizzati parchi eolici.

Rimane quindi l'unica fonte rinnovabile realmente sfruttabile nella regione Friuli Venezia Giulia dunque è quella solare tramite la tecnologia fotovoltaica. Per arrivare a soddisfare il 34% di energia da fonte rinnovabile fotovoltaica sarà necessario realizzare 3000 MWp di impianti in totale.

Sottraendo a questa cifra quelli già realizzati si traduce nella necessità e nel vincolo di riuscire ancora installare circa 2500 MWp tramite nuove installazioni che, al netto della stima molto generosa sopra effettuata di 900 MWp ottenibili su copertura, ci porta a una stima di circa 1600 MWp di potenza da nuove installazioni che possono essere unicamente realizzate su impianti a "terra".

Tenuto conto dello sviluppo delle restanti aree degradate nella Regione, collegate a molte difficoltà costruttive, vincoli di monitoraggio, come cave e discariche, queste possono comunque solo garantire un basso potenziale di installazione. Dal punto di vista dell'efficacia e dell'efficienza, l'accettazione di installazioni "a terra" è l'unica soluzione possibile per raggiungere gli obiettivi europei. Per questo motivo la scelta di centrali di media e grande potenza, con possibilmente la suddivisione dell' area in più lotti distanti tra di loro è la scelta migliore.

Cercando di identificare aree idonee per la realizzazione di questi impianti, dobbiamo prima considerare la disponibilità di capacità di connessione alla rete, il terreno del territorio e la privazione dei bassi valori caratteristici del suolo dei produttori agricoli, ma anche valutare se le aree sono già pregiudicate da altri elementi di impatto paesaggistico. In base a questa valutazione, aree contermini a linee ferroviarie, pregiudicate dalla presenza di infrastrutture energetiche lineari o confinanti a sottostazioni di trasformazione o a zone industriali sono da considerarsi prioritarie.

Le tecnologie utilizzate per la realizzazione di questi impianti garantiscono una facile dismissione e ripristino delle superfici utilizzate allo stato e grado preesistente. Gli impianti fotovoltaici a terra garantiscono, comunque, una più immediata e semplice possibilità di efficientemente e rinnovamento tecnologico e pertanto rappresentano una forma efficace e ambientalmente compatibile di generazione elettrica che consente di ridurre la dipendenza da fonti energetiche fossili di importazione. Inoltre sulle aree in cui si insediano tali impianti non vengono utilizzati per la manutenzione diserbanti e prodotti chimici e ciò comporta un ulteriore beneficio per l'ambiente e la qualità delle falde. Questi e altri vantaggi ambientali sono stati esaminati nelle relazioni specialistiche.



Figura 19 Sezione 2.4 e 1.1 pregiudicate da altri elementi

PROGETTO DI UN PARCO SOLARE FOTOVOLTAICO CON UNA POTENZA IN IMMISSIONE DI 105.000 kW in Comune di SANTA MARIA LA LONGA E PAVIA DI UDINE(UD)

12.2 Obiettivi europei e nazionali in materia di energia e clima

L'aumento della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili da un lato e la riduzione delle emissioni dei gas serra dall'altro, sono attualmente due priorità inderogabili.

Per quanto riguarda il settore elettrico si è vista tra il 2016 e il 2017 una contrazione della produzione da FER elettriche da 108 TWh nel 2016 104 TWh nel 2017 (Fonte: MISE situazione energetica nazionale 2017). I Consumi Interni lordi di energia elettrica risultano essere pari a 325 TWh al 2017 dunque le FER elettriche offrono una copertura pari al 31,4% del totale dei consumi. Il Consiglio europeo ha approvato un obiettivo UE vincolante di riduzione delle emissioni nazionali di gas a effetto serra almeno del 40% entro il 2030 rispetto ai livelli del 1990. Il programma della commissione europea presentato dalla commissione il 28 novembre 2018 punta a raggiungere l'obiettivo di una "climate natural economy" per il 2050. In questi anni sono stati potenziati i sistemi di certificazione delle produzioni di energia da FER e i sistemi di scambio dei crediti ambientali e il mercato della CO2.

Diventa essenziale per il sistema paese il raggiungimento degli obiettivi al fine di assicurare la competitività e la sostenibilità energetico ambientale dei sistemi produzione e del sistema economico del paese. I paesi che più ritarderanno questa transizione ambientale e energetica verso le energie rinnovabili risulteranno maggiormente penalizzati. Penalizzati anche perché le conseguenze del cambiamento del clima causano dei costi elevatissimi alla comunità. L' istituto di ricerca Fondazione Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici stima un danno di oltre 150 Miliardi per il cambiamento del clima fino alla fine del secolo.



Figura 20 Analisi dei costi economici fonte cmcc

Il Ministero dello Sviluppo Economico coerentemente con gli indirizzi europei ha emesso il piano integrato per l'energia e il clima a gennaio 2020. Il piano sottolinea benefici insiti nella vasta diffusione delle rinnovabili e dell'efficienza energetica, connessi alla riduzione delle emissioni inquinanti e climalteranti, al miglioramento della sicurezza energetica e alle opportunità economiche e occupazionali per le famiglie e per il sistema produttivo, e intende proseguire con convinzione su tale strada, con un approccio che metta sempre più al centro il cittadino,

PROGETTO DI UN PARCO SOLARE FOTOVOLTAICO CON UNA POTENZA IN IMMISSIONE DI 105.000 kW in Comune di SANTA MARIA LA LONGA E PAVIA DI UDINE(UD)

anche nella veste di prosumer, e le imprese, in particolare medie e piccole. Il piano pertanto condivide l'orientamento comunitario teso a rafforzare l'impegno per la decarbonizzazione dell'economia e intende promuovere un Green New Deal, inteso come un patto verde con le imprese e i cittadini, che consideri l'ambiente come motore economico del Paese.

L'esplicitazione dei contenuti del Green New Deal e del PNRR si manifesterà in varie forme e direzioni, includendo i provvedimenti di recepimento delle Direttive comunitarie attuative del pacchetto energia e clima, ma anche promuovendo iniziative ulteriori e sinergiche, già a partire dalla Legge 27 dicembre 2019, n.160 (Legge di Bilancio 2020).

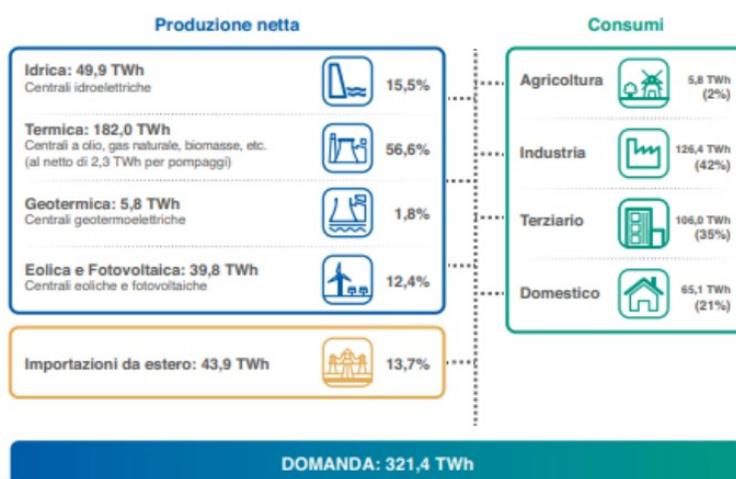


Figura 21: Comparazione produzione e consumo energia Italia 2019

PROGETTO DI UN PARCO SOLARE FOTOVOLTAICO CON UNA POTENZA IN IMMISSIONE DI 105.000 kW in Comune di SANTA MARIA LA LONGA E PAVIA DI UDINE(UD)

Mentre il mix energetico prosegue a raggiungere il 29,7% della produzione netta da fonte rinnovabile il mix energetico della regione Friuli-Venezia Giulia vanta di mix prevalentemente da fonte fossile termoelettrica del 72,1%.

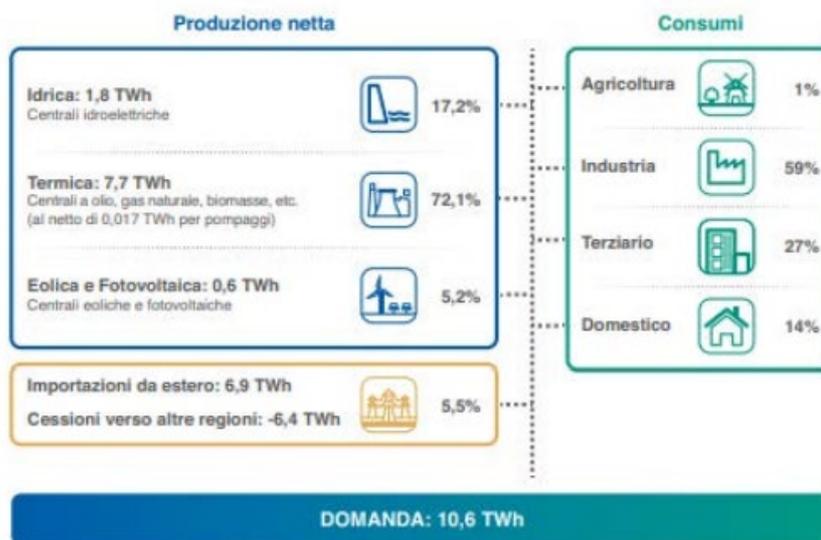


Figura 22 Comparazione produzione e consumo energia FVG (dati Terna)

La quota da fonte idroelettrica è storicamente presente in regione e ciò comporta un importante vantaggio competitivo. Tuttavia, l'obiettivo 2020 dell'UE e dell'Italia dovrebbe essere calcolato con maggiore precisione a partire dal 1990. Pertanto, la crescita delle energie rinnovabili (principalmente fotovoltaico) nella regione è solo del 5,2%, che è lontana dall'obiettivo 2020 del 20%, quindi dovrebbe essere Rispetto al valore del 1990, le altre regioni, pur non potendo sviluppare risorse idroelettriche, hanno raggiunto l'obiettivo fissato nel 2020 sfruttando maggiormente le risorse eoliche e fotovoltaiche dal 1990. Da questo quadro possiamo concludere che è necessario un maggiore impegno verso l'installazione di capacità di produzione da energia rinnovabile.

Traguardando gli obiettivi al 2030 e l'ancora più ambizioso framework al 2050 possiamo dire che a livello territoriale è necessario aumentare la capacità generativa da fonte rinnovabile. A livello europeo si può notare che sono stati fissati obiettivi volutamente meno ambiziosi del dovuto per il 2030 ancorché per raggiungerli servirà un impegno costante e focalizzato dell'Europa degli stati e delle regioni al fine di facilitare l'aumento della capacità di produzione da fonte rinnovabile e installata. Gli obiettivi al 2050 risultano viceversa estremamente ambiziosi se si considera come punto di partenza quello degli obiettivi fissati al 2030. Paragonando gli obiettivi al 2050 alla potenzialità attualmente installata la sfida risulta essere particolarmente impegnativa. A livello nazionale l'Italia non ha fatto altro che recepire le indicazioni europee adottando gli obiettivi europei al 2030 che devono considerarsi vincolanti. Partendo dalle considerazioni fatte sul potenziale inespresso del fotovoltaico in regione, soprattutto di grande scala, possiamo dire che risulta necessaria una

PROGETTO DI UN PARCO SOLARE FOTOVOLTAICO CON UNA POTENZA IN IMMISSIONE DI 105.000 kW in Comune di SANTA MARIA LA LONGA E PAVIA DI UDINE(UD)

politica attiva che miri ad accettare le proposte progettuali coerenti con gli obiettivi come quella rappresentata in questo progetto.

La fonte fotovoltaica rappresenta una fonte economicamente competitiva, priva di impatti ambientali reali e facilmente e velocemente implementabile. Al fine di ottimizzare le risorse e rendere più efficiente la produzione e la gestione risultano fondamentali gli impianti di grossa taglia che consentono una gestione più efficiente della produzione e dei costi di generazione più bassi.

L'elevata compatibilità paesaggistica e la facilità di realizzare inserimenti rispettosi dell'ambiente e delle caratteristiche del territorio permettono quindi di accogliere una certa concentrazione di impianti in aree strategiche da un punto di vista della "convertibilità urbanistica", laddove essa risulti necessaria, senza che di per sé tali superfici risultino sottratte di fatto alla naturalità ambientale che le caratterizza e addirittura riescano a integrare finalità di promozione di usi agricoli ambientalmente compatibili e strategie mirate alla difesa dell'ambiente.

Sono infatti da privilegiare impianti che:

- a) possano permettere futuri potenziamenti tramite espandibilità o efficientamento degli impianti;
- b) consentano di migliorare tramite le opere di connessione le infrastrutture presenti sul territorio;
- c) possano occupare aree pregiudicate dal punto di vista paesaggistico
- d) riescano a integrare strategie di utilizzo agricolo e si trovano in prossimità di grandi industrie produttive
- e) riescano a integrare strategie di tutela ambientale.

Le linee guida D.M. 10 Settembre 2010 hanno introdotto il concetto di aree non idonee ovvero di aree che rispondono ai criteri dell'Allegato 3 del predetto dispositivo. Regioni e Province avrebbero dovuto individuare tali aree.

Il Ddl delega per l'attuazione della Direttiva REDII introduce e implementa il concetto di aree idonee affiancate alla definizione di aree non idonee.

“In particolare, per il raggiungimento degli obiettivi indicati nel piano nazionale integrato per l'energia e il clima, si dovrà individuare una disciplina per la definizione delle superfici e delle aree idonee e non idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili che tenga conto delle esigenze di tutela delle aree agricole e forestali, del patrimonio culturale e del paesaggio, della qualità dell'aria e dei corpi idrici, privilegiando l'utilizzo di superfici di strutture edificate e aree non utilizzabili per altri scopi, compatibilmente con le caratteristiche e le disponibilità delle risorse rinnovabili.”

Questa implementazione, che comunque in fase di definizione, ovviamente è finalizzata a individuare aree a priorità FER ovvero aree strategiche per lo sviluppo delle energie rinnovabili. E' logico che il passaggio "per il raggiungimento degli obiettivi indicati nel piano nazionale integrato per l'energia e il clima" risulta dirimente nell'interpretazione in quanto tale individuazione è finalizzata al raggiungimento degli obiettivi del PNIEC.

PROGETTO DI UN PARCO SOLARE FOTOVOLTAICO CON UNA POTENZA IN IMMISSIONE DI 105.000 kW in Comune di SANTA MARIA LA LONGA E PAVIA DI UDINE(UD)

12.3 Criteri per la scelta dei siti:

Individuare siti adatti a ospitare la realizzazione di impianti fv di maggiore dimensione parte dal presupposto che, come abbiamo precedentemente analizzato l'utilizzo delle coperture anche industriali (e/o superfici ad esse annesse) risulta poco efficace per un duplice motivo:

- da un lato, la disponibilità effettiva delle stesse non risulta garantita o garantibile per ragioni legate ai costi delle bonifiche e ai ritardi sulla loro effettuazione;
- dall'altro, per quello che riguarda le coperture, si riscontrano problemi legati alle capacità strutturali (zona sismica) degli edifici e a ulteriori problematiche legate alle normative antincendio che impongono distanze di sicurezza e riducono ulteriormente la superficie utilizzabile.

Si pensi solo che, mediamente, il parco edilizio italiano è costituito per oltre il 50% da edifici con caratteristiche non idonee da un punto di vista strutturale e che il rimanente presenta comunque dei vincoli normativi che di fatto riducono la superficie realmente utilizzabile di un ulteriore 50%. Questo senza tenere conto di altri due fattori fondamentali. Il primo è che l'orientamento e le modalità di posa ammissibili non permettono di ottimizzare la producibilità teorica massima invece ottenibile con un installazione a terra; il secondo è che l'attività di produzione avviene su delle superfici poste in altezza aumentando la difficoltà delle operazioni di gestione e manutenzione e esponendo gli operatori a rischi dei lavori in alta quota.

Per quanto riguarda gli impianti su copertura industriale va tenuto conto di ulteriori difficoltà gestionali come quella legata alle temperature operative. In estate, infatti, su una copertura industriale vengono raggiunte, anche nel Nord Italia, temperature molto alte con un ulteriore incremento del rischio per gli operatori e una ulteriore penalizzazione della efficienza legata alla temperatura operativa dei generatori. Al fine di raggiungere gli obiettivi di produzione di energia rinnovabile di cui abbiamo già parlato esaustivamente devono senza dubbio essere considerate le installazioni a terra. Ciò richiede fissare alcuni criteri sia da parte degli enti locali ma, in primis, soprattutto da parte dei sviluppatori al fine di dimostrare che la selezione dei siti sia accurata e non basata su opportunità meramente economiche o opportunistiche.

La scelta dei siti è motivata conseguentemente da duplici motivi:

1. La forte presenza di infrastrutture elettriche esistenti per la trasformazione e il trasporto dell' energia:

La finalità principale dell'opera è di massimizzare la produzione di energia rinnovabile a basso costo massimizzando lo sfruttamento dell'irradiazione solare esistente, immettendola poi nella rete di distribuzione locale o di trasmissione nazionale tramite delle opere di connessione che siano contemporaneamente economicamente compatibili e tecnicamente realizzabili. Da un punto di vista meramente infrastrutturale, le singole sezioni risultano di essere localizzate, in prossimità di una Stazione elettrica di trasformazione RTN 220/380kV realizzata proprio per garantire la fornitura di energia alle industrie metallurgiche della zona.

PROGETTO DI UN PARCO SOLARE FOTOVOLTAICO CON UNA POTENZA IN IMMISSIONE DI 105.000 kW in Comune di SANTA MARIA LA LONGA E PAVIA DI UDINE(UD)

La presenza di un punto di connessione in tensione a 220KV richiede la realizzazione di un impianto di maggiore dimensione, tale da poter digerire i costi per la realizzazione di una sottostazione in di utenza che trasforma l' energia dalla media all' alta tensione. Per garantire un elevata economicità ed efficienza dell' impianto in termini di costo di produzione di energia e ai fini di ottimizzare le risorse e rendere più efficiente la produzione e la gestione risulta fondamentale la realizzazione di un impianto fotovoltaico di maggiore dimensione. Le infrastrutture realizzate nell' ultimo decennio potranno quindi essere sfruttate maggiormente per il trasporto di energia prodotta e consumata nella zona.

Le capacità di trasformazione e di trasporto di energia dell' infrastruttura elettrica esistente consente la possibilità di trasportare fino quasi 1 GW di Energia. Va quindi evidenziato che, questo sito presenta delle caratteristiche ottimali anche nell' ottica di una possibilità di efficientamenti ottenibili tecnologicamente negli anni futuri: è prevedibile che la tecnologia fotovoltaica, come già accaduto in passato, raggiunga gradualmente sempre migliori livelli di efficienza senza aumentare la superficie occupata.

2. Strategicità dell' area:

In sintesi le caratteristiche che rendono queste aree particolarmente idonee per la realizzazione di impianti fotovoltaici sono:

- superficie di dimensione adeguata alla installazione della potenza connettabile in rete suddivisa in più lotti;
- prossimità alla rete AT e in presenza di infrastrutture tali che non rende necessaria la realizzazione di nuove sottostazioni RTN o linee aree in alta tensione;
- andamento pianeggiante del terreno e in generale privo di avvallamenti;
- scarso valore agricolo ed agronomico del terreno: in effetti gran parte dei proprietari hanno deciso di mollare l' attività agricola su queste aree.
- aree contermini a stazioni elettriche RTN, linee ferroviarie, aree industriali (Sezione impianto 2.1, Sezione 2.2 e Sezione 2.4 e Sezione 3);
- aree pregiudicate dalla presenza di infrastrutture elettriche lineari come linee di alta tensione (Sezione 1.1, 1.2 2.3 e 2.4);
- aree pregiudicate dalla presenza di infrastrutture elettriche lineari come linee di media tensione (Sezione 4);
- aree contermini a stazioni elettriche RTN, linee ferroviarie, aree industriali (Sezione impianto 2.1, Sezione 2.2 e Sezione 2.4 e Sezione 3);
- penetrabilità e consistenza del terreno adatte alla posa dei supporti dei moduli fotovoltaici per semplice infissione, al fine di minimizzare l'interferenza con il suolo e consentire una piena reversibilità all'atto di dismissione.

13 CONCLUSIONI:

PROGETTO DI UN PARCO SOLARE FOTOVOLTAICO CON UNA POTENZA IN IMMISSIONE DI 105.000 kW in Comune di SANTA MARIA LA LONGA E PAVIA DI UDINE(UD)

La conversione fotovoltaica dell'energia solare è senz'altro uno dei sistemi ottimali per lo sfruttamento delle energie rinnovabili e rappresenta, forse, il sistema più rispettoso dell'ambiente in ragione di una serie di motivazioni, già espresse nella relazione e che qui di seguito vengono sintetizzate:

- durante il funzionamento non ci sono fonti di emissioni inquinanti;
- EROEI molto elevato (si veda relazione EROEI)
- l'impatto sulla flora, fauna e sul clima locale è trascurabile;
- il sistema fotovoltaico ha esigenze di manutenzione molto ridotte per quanto riguarda la parte impiantistica e presenta una notevole semplicità d'utilizzo;
- la produzione di energia elettrica (la forma più preziosa di energia) avviene senza produrre alcun aumento dell'effetto serra, senza produrre piogge acide, senza dar luogo a patologie delle vie respiratorie;
- non produce ripercussioni riguardo all'ambiente idro-geomorfologico, né tantomeno alterazioni idrogeologiche ed alterazioni del suolo in tutta la sua complessità;
- la produttività nell'area aumenta in quanto la produzione energetica si affianca alle tradizionali attività agricole, industriali ed artigianali;
- le fasce alberate di mitigazione che circondano l'impianto creeranno una zona protetta per la fauna;
- il territorio dei comuni si arricchisce di una struttura prestigiosa che non mancherà di attirare l'attenzione di Tecnici, Amministratori ed Imprenditori che ricercheranno sul posto le Imprese che avranno partecipato alla costruzione dell'impianto fotovoltaico per riproporlo in altre zone;
- non si sono riscontrati effetti negativi nel contesto sociale ed economico dei territori nei quali tali impianti sono stati installati da tempo;
- gli impianti fotovoltaici sono praticamente privi da rumori e vibrazioni;