

COMUNE DI SIRACUSA

PROVINCIA DI SIRACUSA

RIELABORAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO DELL'APPRODO TURISTICO
"MARINA DI SIRACUSA" SVILUPPATO SULLA BASE DEI CONTENUTI DEL PROGETTO
PRESENTATO E DISCUSO IN CONFERENZA DEI SERVIZI IN DATA 15.02.2021

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA
>> [/ D W / FOTOVOLTAICO

INDICE

| | | |
|-----|--|----|
| 1. | - PREMESSE..... | 3 |
| 2. | - DATI GEOGRAFICI ED INQUADRAMENTO DEL SITO..... | 5 |
| 3. | - CAPACITÀ PRODUTTIVA (// ¶ , 0 3 , \$ 1 7.2..... | 11 |
| 4. | - DIMENSIONAMENTO (// ¶ , 0 3 , \$ 1 7.2..... | 11 |
| 5. | - CARATTERISTICHE TECNICHE (// ¶ , 0 3 , \$ 1 7.2 FOTOVOLTAICO..... | 14 |
| 6. | - SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI..... | 16 |
| 7. | - VERIFICA TECNICO-FUNZIONALE..... | 21 |
| 8. | - ANALISI DEL CICLO DI VITA DEI MODULI FOTOVOLTAICI..... | 23 |
| 9. | - PIANO DI ACCESSO ALLA COPERTURA..... | 26 |
| 10. | - CRONOGRAMMA DEI LAVORI | 26 |
| 11. | - CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE..... | 27 |
| 12. | - NORMATIVA E LEGGI DI RIFERIMENTO..... | 27 |

1. - PREMESSE

Il presente studio di ingegneria ha lo scopo di progettare un impianto fotovoltaico della potenza nominale di circa 1058,75kW_p da allocare sulle coperture dei fabbricati in progetto ubicati in Siracusa. L'impianto fotovoltaico avrà così una potenza nominale di picco complessivamente pari a circa 1058.75 kW_p ed attuerà il regime dello Scambio Sul Posto, così come previsto dalla Circolare Ministeriale n. 47 del 28/2/2012, integrata dallo Scambio sul Posto n. 2 del 22/7/2013, che consente di valorizzare economicamente la produzione di energia elettrica scambiata. Lo Scambio sul posto permettono di remunerare il cliente in rete al valore di mercato unitario dei servizi associato alla propria bolletta di fornitura per la quantità di energia elettrica scambiata. Il presente studio di ingegneria è stato redatto da Calafiore Engineering s.r.l. con sede in Siracusa, Viale Scala Greca n° 330 - tel./fax 0931/758077, ha svolto la progettazione preliminare e definitiva del predetto impianto solare fotovoltaico, della potenza nominale pari a 1058.75 kW_p, compresi gli adempimenti tecnico amministrativi necessari alla sua realizzazione e alla connessione alla rete elettrica nazionale.

Ai sensi dell'art. 10 del D.P.R. n. 12/04/96, il presente progetto è sottoposto alla procedura di Verifica ambientale di cui al D.P.R. n. 12/04/96, sostituito

dal D.P.R. n. 12/04/96, sostituito dal D.P.R. n. 12/04/96, sostituito

dal D.P.R. n. 12/04/96, sostituito dal D.P.R. n. 12/04/96, sostituito

dal D.P.R. n. 12/04/96, sostituito dal D.P.R. n. 12/04/96, sostituito

dal D.P.R. n. 12/04/96, sostituito dal D.P.R. n. 12/04/96, sostituito

dal D.P.R. n. 12/04/96, sostituito dal D.P.R. n. 12/04/96, sostituito

dal D.P.R. n. 12/04/96, sostituito dal D.P.R. n. 12/04/96, sostituito

dal D.P.R. n. 12/04/96, sostituito dal D.P.R. n. 12/04/96, sostituito

dal D.P.R. n. 12/04/96, sostituito dal D.P.R. n. 12/04/96, sostituito

dal D.P.R. n. 12/04/96, sostituito dal D.P.R. n. 12/04/96, sostituito

dal D.P.R. n. 12/04/96, sostituito dal D.P.R. n. 12/04/96, sostituito

dal D.P.R. n. 12/04/96, sostituito dal D.P.R. n. 12/04/96, sostituito

dal D.P.R. n. 12/04/96, sostituito dal D.P.R. n. 12/04/96, sostituito

dal D.P.R. n. 12/04/96, sostituito dal D.P.R. n. 12/04/96, sostituito

dal D.P.R. n. 12/04/96, sostituito dal D.P.R. n. 12/04/96, sostituito

dal D.P.R. n. 12/04/96, sostituito dal D.P.R. n. 12/04/96, sostituito

dal D.P.R. n. 12/04/96, sostituito dal D.P.R. n. 12/04/96, sostituito

dal D.P.R. n. 12/04/96, sostituito dal D.P.R. n. 12/04/96, sostituito

dal D.P.R. n. 12/04/96, sostituito dal D.P.R. n. 12/04/96, sostituito

dal D.P.R. n. 12/04/96, sostituito dal D.P.R. n. 12/04/96, sostituito

dal D.P.R. n. 12/04/96, sostituito dal D.P.R. n. 12/04/96, sostituito

2. - DATI GEOGRAFICI ED INQUADRAMENTO DEL SITO

Il P.S. L.P.S. in progetto sarà installato sulle coperture degli edifici facenti capo alla RIELABORAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO DELL'APPRODO TURISTICO "MARINA DI SIRACUSA" SVILUPPATO SULLA BASE DEI CONTENUTI DEL PROGETTO PRESENTATO E DISCUSO IN CONFERENZA DEI SERVIZI IN DATA 15.02.2021, in testa alla ditta SPERO S.R.L. 'D.G.L.E. L'APPRODO TURISTICO' ubicato all'interno dell'area portuale del porto grande di Siracusa.

Le coordinate geografiche del sito, riferite allo sbocco del canale Regina, lette sulla Carta Tecnica Regionale (scala 1:10.000), in Gauss-Boaga sono:

- Longitudine (Est) 2.544.560
- Latitudine (Nord) 4.102.035





Corografia IGM, Foglio 274 Quadrante II Orientamento SO "Siracusa"

2.1. ± Dati catastali e metrici

INQUADRAMENTO CATASTALE

Le superfici a terra oggetto G H O O ¶ L Q u a d r a n t e I I O r i e n t a m e n t o S O " S i r a c u s a " della cella demaniale marittima n.107 individuata al Foglio 57 del N.C.E.U. del Comune di Siracusa.

DATI METRICI DELLA RICHIESTA DI CONCESSIONE

/ ¶ D U i n d e s t a in concessione complessivamente ammonta a 141.200mq, costituita da uno specchio acqueo di 129.915mq ed una superficie demaniale marittima di 11.285mq.

2.2. I dati urbanistici ed i vincoli gravanti sul sito

RIQUALIFICAZIONE URBANA - RQD 5

1. Descrizione ed obiettivi

RIQUALIFICAZIONE URBANA - RQD 5

abbandonati, impianti industriali dismessi, capannoni ed edifici commerciali ed artigianali

VIALE ERMOCRATE, VIA COLUMBA, VIA ELORINA, VIA PAOLO ORSI, VIA

124 e viale Paolo Orsi, dove sono presenti anche vecchi nuclei rurali ed impianti

artigianali di interesse storico architettonico;

b) il piccolo nucleo artigianale fra viale Paolo Orsi e il tracciato ferroviario;

c) il tessuto misto e fortemente trasformato che si sviluppa lungo viale Ermocrate con uso attuale prevalentemente artigianale e commerciale;

VIAREGGIO, VIA ERMOCRATE, VIA COLUMBA, VIA ELORINA, VIA

124 e viale Paolo Orsi, dove sono presenti anche vecchi nuclei rurali ed impianti

artigianali di interesse storico architettonico;

b) il piccolo nucleo artigianale fra viale Paolo Orsi e il tracciato ferroviario;

c) il tessuto misto e fortemente trasformato che si sviluppa lungo viale Ermocrate con uso attuale prevalentemente artigianale e commerciale;

2. Modalità di attuazione

Piano Particolareggiato Esecutivo (P.P.E.) di iniziativa pubblica o privata esteso a ciascuna delle aree di cui ai punti 1 a), 1 b), 1 c), 1 d), 1 e) e 1 f). Qualora parte di dette aree alla data di attuazione del Piano Regolatore Generale siano utilizzate ad attività incompatibili con le destinazioni urbanistiche individuate, il P.P.E. potrà essere redatto

VIAREGGIO, VIA ERMOCRATE, VIA COLUMBA, VIA ELORINA, VIA

3. Destinazioni ammesse (art. 10)

VIAREGGIO, VIA ERMOCRATE, VIA COLUMBA, VIA ELORINA, VIA

quella Commerciale e Direzionale (CD) ad esclusione delle grandi strutture di vendita (5.3), quella Turistica e Ricettiva (TR) ad esclusione dei villaggi turistici (6.4) e dei

VIAREGGIO, VIA ERMOCRATE, VIA COLUMBA, VIA ELORINA, VIA

Produttiva di tipo B (PB) con la conferma, in VIAREGGIO, VIA ERMOCRATE, VIA COLUMBA, VIA ELORINA, VIA

- 3HU OH DUHH GL FXL DO SXQWR F OH GHVWLQD]LRQ
Commerciale e Direzionale (CD) ad esclusione delle grandi strutture di vendita (5.4.) e
quella Produttiva di tipo B (PB). Nelle aree di cui al punto 1d) il P.P.E. dovrà recuperare
JOL LPSLDQWL HGLOL]L HVLVWHQWL H[36SHUR´ H FR
XWLOL]DWL GDOO¶\$]LHQGD 6LFLOLDQD 7UDVSRUWL /D
essere a Cen WUR &RQJUHVV L FRQ L VHUYL]L DQQHVVL OH GH
quelle Turistico-ricettive (Tr) ad esclusione dei villaggi turistici, Commerciale e
Direzionale (CD) nella misura massima del 10%; residenziale (RE) nella misura del
40%. Nelle aree di cui al punto 1e) il P.P.E. deve prevedere i parcheggi e le attrezzature
per i servizi connessi al Centro Congressi, ivi comprese le attrezzature turistico-ricettive.

1HOO¶DUHD GL FXL DO SXQWR I OD GHVWLQD]LRQH GH X
WLSR % OD GHVWLQD]LRQH G¶XVR VHFRQGDULD q TXHOOI

4. Categorie d'intervento

4.1. Le categorie di intervento ammesse sono Nuova costruzione (Nc), Manutenzione ordinaria (Mo), Manutenzione straordinaria (Ms), Restauro e Risanamento conservativo (Rr) e Ristrutturazione edilizia di tipo B (Rie B), Demolizione senza ricostruzione (De) e Ristrutturazione urbanistica (Ru), secondo quanto specificato dal P.P.E.

, Q YLD WUDQVLWRULD ILQR DOO¶DSSURYD]di di RQH GH O
OV H 5U VXOO¶HGLOL]LD HVLVWHQWH

5. Parametri urbanistici ed edilizi

Per le aree di cui al punto 1 a), 1 b), 1d) ed 1 f), il P.P.E. ha indice di utilizzazione territoriale (Ut) di 0,30 mq/mq, con altezza massima (H max) di 10,50 m. Per le aree di cui al punto 1d) il P.P.E. potrà derogare agli indici di utilizzazione territoriale e fondiaria previsti per le aree R2, nel rispetto delle volumetrie massime esistenti. Per le aree di cui al punto 1 c) ed 1 e), il P.P.E. ha indice di utilizzazione territoriale (Ut) di 0,22 mq/mq, con altezza massima (H max) di 10,50m.

6. Disposizioni particolari

Il P.P.E. prescriverà specifiche norme che, desunte dal preliminare progetto di
VLVWHPD]LRQH LGUDXOLFD H LGURJHRORJLFD GHOO¶D
indicazioni di tipo morfologico ed ambientale per la disposizione degli edifici, il
trattamento e la permeabilità dei suoli finalizzate al ripristino e salvaguardia del delicato
sistema idrogeologico. Il P.P.E. individuerà gli edifici di particolare interesse storico
ambientale da conservare e indicherà gli edifici da conservare e quelli da demolire, le
attività compatibili da mantenere e quelle da delocalizzare, nonché le aree da
assoggettare ad esproprio. Il P.P.E. definirà le quote relative alle destinazioni R Q L G¶XVR
caratterizzanti e secondarie.

Per quanto concerne la classificazione paesaggistica, il piano, per mezzo della
FRQVXOWD]LRQH GHOOH WDYROH DOOHJDWH B B H
GHOO↑DUHD GHWHUPLQDQGR Foll esadamento come di seguito:

TAVOLA 29_3 ±REGIMI NORMATIVI

AREE SOGGETTE A PRESCRIZIONI AVENTI DIRETTA EFFICACIA NEI CONFRONTI
DI TUTTI I SOGGETTI PUBBLICI E PRIVATI ±AREA CON LIVELLO DI TUTELA 1, DI
& 8, \$//↑\$57 '(//(1 ' \$ 48\$'5\$17(G

TAVOLA 28_3 ±BENI PAESAGGISTICI

AREE DI CUI AL D.LGS. 42/2004 E S.M.I., ART.134, LETT. B) - AREE DI CUI
ALL'ART. 142 TERRITORI COSTIERI COMPRESI ENTRO I 300 M. DALLA BATTIGIA -
COMMA 1, LETT.A);

TAVOLA 27_3 ±COMPONENTI PAESAGGISTICI

NESSUNA PRESENZA DI AREE TUTELE E/O VINCOLI

La consultazione delle N.T.A. allegata al Piano paesaggistico 2018, AMBITI 14-17
fornisce le seguenti informazioni relative alle aree soggette a prescrizioni facenti capo ai
quadranti giallo con livello tutela 1, settore 10d:

10d. Aree urbanizzate ±Paesaggi urbani compatti

Livello di Tutela 1

Obiettivi specifici: Tutela e valorizzazione del patrimonio paesaggistico attraverso
misure orientate a:

- contenimento della crescita urbana, riduzione del consumo di suolo;
- tutela paesaggistica - ambientale ed eliminazione dei detrattori;
- inserimento di tutti gli interventi antropici senza alterazione del paesaggio tutelato,
nel rispetto della morfologia dei luoghi, adottando criteri di minimizzazione degli impatti
percettivi, modellandosi sull'altimetria dei terreni.

In queste aree non è consentito:

- realizzare discariche di rifiuti solidi urbani, di inerti e di materiale di qualsiasi
genere;

3. - DIMENSIONAMENTO '(//↑, 03, \$172

Il dimensionamento GHOO↑L Foll esadamento è stato effettuato esclusivamente
tramite il tool denominato 339*, 6 del JRC (Joint Research Centre della
Commissione Europea).

Nel caso specifico, con riferimento DOO↑L Foll esadamento cui alla presente, sono stati
inseriti i seguenti parametri:

- Database di radiazione solare: PVGIS-SARAH2
- Tecnologia FV: Silicio cristallino
- Perdite di sistema [%]: 14
- Posizione montaggio: Sul tetto / Integrato Q H O O ¶ H G L I L F L R

4. - CARATTERISTICHE TECNICHE ' (// ¶ , 0 3 , \$ 1 7 0 TOVOLTAICO

/ ¶ L P S L D Q W R ha una potenza nominale di picco pari a circa 1058.75 kW_p.

Tale impianto sarà posizionato sulle coperture dei fabbricati in progetto, D O O ¶ L Q W H U Q I complesso Marina di Siracusa. Esso funzionerà in parallelo alla Rete del Distributore e sarà allacciato a questa in corrispondenza del punto di consegna assegnato dallo stesso Distributore.

/ ¶ L P S L D Q W R Rematizzare nei seguenti quattro sistemi:

- Sistema di generazione o campo fotovoltaico;
- Sistema di conversione;
- Sistema G ¶ L Q W H U Q I L P S L D Q W R e la Rete BT;

Le coperture dei fabbricati ove verranno posizionati tutti gli impianti fotovoltaici saranno esposte a Sud/Ovest e Nord/Est.

/ ¶ L P S L D Q W R I R W R Y R O W D L F R V D 9 2 5 n F o l u W t b W t x i c i ¶ a r n e ¶ I D X Q W aventi una potenza nominale di picco pari a 550 Wp o similari, suddivisi in totali 24 stringhe. La configurazione nel dettaglio viene mostrata Q H O O ¶ H O D E R s c h e m a J U D elettrico unifilare, facente parte della presente progettazione.

Si precisa che i moduli fotovoltaici verranno collocati e fissati su apposite strutture realizzate in acciaio DX51D, aventi peso complessivo inferiore a 15 daN/mq, già comprensivo del peso dei moduli fotovoltaici. Tale valore risulta inferiore al carico accidentale di 50 daN/mq previsto per coperture accessibili per manutenzione.

Alla luce delle precisazioni di cui sopra, si ritiene che le opere da realizzarsi rientrino tra quelle di rilevanza ai fini della pubblica utilità individuate dall'art. 94 bis del DPR 380/2001, introdotto dal DL 32/2001, convertito in Legge 55/2001, ed in particolare siano riconducibili al punto j) dell'art. 2, lettera C) del DDG 344/2020, emanato dal Dirigente Generale del DRT, in data 19 Maggio 2020, il quale recita: «...lineari, poggiati o semplicemente ancorati al suolo e comunque facilmente amovibili. A questa tipologia sono assimilati i serbatoi idrici, anche...»

Sul lato in corrente alternata gli inverter saranno collegati in parallelo, come si evince dallo schema generale elettrico riportato nella Tavola dello Schema Elettrico. Il sistema di conversione sarà costituito da uno o più inverter, che saranno disposti nella parete del capannone esistente nelle immediate vicinanze del campo fotovoltaico, in modo idoneo ad assicurare il miglior funzionamento relativo alla sicurezza e alla qualità in prossimità del quadro di distribuzione. Il quadro elettrico di protezione delle linee in ingresso ed uscita; in particolare, in tale quadro ha origine la linea montante, che collegherà il quadro alla Rete Elettrica del Distributore. Ciò secondo quanto specificato nella soluzione che verrà fornita da Enel Distribuzione. Il quadro elettrico di protezione delle linee in ingresso ed uscita, richiesto dalle disposizioni Enel presenti nella Tabella delle connessioni alla rete elettrica, è costituito da un quadro di protezione delle linee in ingresso ed uscita, in particolare, in tale quadro ha origine la linea montante, che collegherà il quadro alla Rete Elettrica del Distributore. Ciò secondo quanto specificato nella soluzione che verrà fornita da Enel Distribuzione.

5. - SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI

6.1. ± Generatore Fotovoltaico

Il generatore fotovoltaico si comporrà di moduli marca REGITEC modello RMH72-550W, con una vita utile stimata di oltre 20 anni senza degrado significativo delle prestazioni. Le altre caratteristiche del generatore fotovoltaico sono:











| Electrical Characteristics (STC/NOCT) | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|--------------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|--|
| Module Type | RMH72-525S1 | | RMH72-530S1 | | RMH72-535S1 | | RMH72-540S1 | | RMH72-545S1 | | RMH72-550S1 | | |
| | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT | STC | NOCT | |
| Maximum Power- Pmax(W) | 525 | 397 | 530 | 401 | 535 | 405 | 540 | 408 | 545 | 412 | 550 | 416 | |
| Open Circuit Voltage - Voc(V) | 49.15 | 46.05 | 49.30 | 46.18 | 49.45 | 46.31 | 49.60 | 46.43 | 49.75 | 46.55 | 49.90 | 46.68 | |
| Short- Circuit Current - Isc(A) | 13.65 | 10.97 | 13.72 | 11.01 | 13.79 | 11.05 | 13.86 | 11.09 | 13.93 | 11.13 | 14.00 | 11.17 | |
| Voltage at Pmax -Vmp(V) | 41.15 | 38.36 | 41.31 | 38.57 | 41.47 | 38.78 | 41.64 | 38.99 | 41.80 | 39.20 | 41.96 | 39.43 | |
| Current at Pmax - Imp(A) | 12.76 | 10.35 | 12.83 | 10.39 | 12.90 | 10.43 | 12.97 | 10.47 | 13.04 | 10.51 | 13.11 | 10.55 | |
| Module Efficiency -ηm(%) | 20.3 | / | 20.5 | / | 20.7 | / | 20.9 | / | 21.1 | / | 21.3 | / | |
| Power Tolerance(W) | (0, +4.99W) | | | | | | | | | | | | |
| Maximum System Voltage(V) | 1500Vdc (IEC / UL) | | | | | | | | | | | | |
| Maximum Series Fuse Rating (A) | 25A | | | | | | | | | | | | |

STC : Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass 1.5

NOCT : Irradiance 800W/m², Ambient Temperature 20°C, Air Mass 1.5, Wind Speed 1m/s

La potenza complessiva da raggiungere sarà di 1925 x 550 Wp = 1058.75 kWp.

/ ¶ L Q W H U R L P S L D Q W R I R W R Y R O W D L F R D V H U Y L J L R G L W X W n°5 MACRO impianti, tutti di potenza (Kw) che varia da 202.95 a 220.00 (Vedi specifica sotto allegata e tavola di riferimento).

| RIF. | DEN.IMPIANTO | TIPO PANNELLO | N°PANNELLI | P.TOT (Kw) | COLONNA IMPIANTO | Edif. di riferimento |
|---|--------------|------------------------|------------|------------|---|---|
|  | IMPIANTO 1 | REGITEC RMH72-550S1 | 395 | 217.25 |  | CT ₁ CT ₂ CT ₃ |
|  | IMPIANTO 2 | REGITEC RMH72-550S1 | 400 | 220.00 |  | P ₁ SD ₂ |
|  | IMPIANTO 3 | REGITEC RMH72-550S1 | 391 | 215.05 |  | SD ₁ SI ₂ |
|  | IMPIANTO 4 | REGITEC RMH72-550S1 | 370 | 203.50 |  | SD ₃ SD ₆ P ₂ |
|  | IMPIANTO 5 | REGITEC RMH72-550S1 | 369 | 202.95 |  | P ₁ SD ₄ SD ₅ |
| TOTALE | | | 1925 | 1058.75 | | |

6.2. - Gruppo di conversione

Il gruppo di conversione tipo (quindi si consideri n°1 gruppo di conversione per ogni singolo Macro-impianto) è composto da due convertitori statici (Inverter). Il convertitore c.c./c.a. utilizzato è idoneo al trasferimento della potenza dal campo fotovoltaico alla rete del distributore, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. I valori della tensione e della corrente di ingresso di questa apparecchiatura sono compatibili con quelli del rispettivo campo fotovoltaico, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita sono compatibili con quelli della rete alla quale viene connesso O ¶ L P S L D Q W R

Le caratteristiche principali del gruppo di conversione sono:

- x Inverter a commutazione forzata con tecnica PWM (pulse-width modulation), senza clock e/o riferimenti interni di tensione o di corrente, assimilabile a "sistema non idoneo a sostenere la tensione e frequenza nel campo normale", in conformità a quanto prescritto per i sistemi di produzione dalla norma CEI 11-20 e dotato di funzione MPPT (inseguimento della massima potenza)
- x Ingresso lato cc da generatore fotovoltaico gestibile con poli non connessi a terra, ovvero con sistema IT.
- x Rispondenza alle norme generali su EMC e limitazione delle emissioni RF: conformità norme CEI 110-1, CEI 110-6, CEI 110-8.
- x Protezioni per la disconnessione dalla rete per valori fuori soglia di tensione e frequenza della rete e per sovracorrente di guasto in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 11-20 ed a quelle specificate dal distributore elettrico locale.
- x Conformità marchio CE.
- x Grado di protezione adeguato all'ubicazione in prossimità del campo fotovoltaico (IP65).
- x Dichiarazione di conformità del prodotto alle normative tecniche applicabili, rilasciato dal costruttore, con riferimento a prove di tipo effettuate sul componente presso un organismo di certificazione abilitato e riconosciuto.
- x Efficienza massima • 90 % al 70% della potenza nominale.

Il gruppo di conversione tipo è composto da n. 2 inverter.

Le caratteristiche tecniche G H O O ¶ L P S L D Q W R seguenti:

- ¾ N. 1 marca ZCS AZZURRO. Modello 110KTL-LV
- ¾ N. 1 marca ZCS AZZURRO. Modello 110KTL-LV

| TECHNICAL DATA | 3PH 80KTL-LV | 3PH 100KTL-LV | 3PH 110KTL-LV |
|--|---|---------------|---------------|
| DC Input data | | | |
| Typical DC power* | 96000 W | 120000 W | 132000 W |
| Maximum DC power for each MPPT | | 13000 W | |
| No. of independent MPPTs / No. of strings per MPPT | 8/2 | | 10/2 |
| Maximum DC input voltage | | 1100V | |
| Start-up voltage | | 200V | |
| Nominal DC input voltage | | 600V | |
| MPPT DC voltage range | | 180V-1000V | |
| DC voltage range at full load | | 500V-850V | |
| Maximum input current for each MPPT | | 26A | |
| Maximum absolute current for each MPPT | | 40A | |
| AC Output data | | | |
| Rated AC power | 80 kW | 100 kW | 110 kW |
| Maximum AC power | 88kVA | 110kVA | 121kVA |
| Maximum AC current per phase | 128A | 160A | 175A |
| Connection type/Rated grid voltage | Three-phase 3PH/N/PE 220V/230V/240V (PH-N); 380V/400V/415V (PH-PH) or Three-phase 3PH/PE 380V/400V/415V (PH-PH) | | |
| Grid voltage range | 184V~276V (PH-N); 320V~480V (PH-PH) (according to the local grid standards) | | |
| Rated grid frequency | 50Hz/60Hz | | |
| Grid frequency range | 45Hz~55Hz / 54Hz~66Hz (according to the local grid standards) | | |
| Total harmonic distortion | <3% | | |
| Power factor | 1 (Programmable +/-0.8) | | |
| Active power adjustment range (settable) | 0~100% | | |
| Grid feed-in limit | Feed-in adjustable from zero to nominal power value** | | |
| Efficiency | | | |
| Maximum efficiency | 98.6% | 98.7% | 98.75% |
| Weighted efficiency (EURO) | 98.2% | 98.3% | 98.4% |
| MPPT efficiency | >99.9% | | |
| Consumption at night | <1W | | |
| Protections | | | |
| Internal interface protection | No | | |
| Safety protections | Anti-islanding, RCMU, Ground Fault Monitoring | | |
| Reverse polarity protection DC | Yes | | |
| DC circuit breaker | Integrated | | |
| Overheating protection | Yes | | |
| Overvoltage category/Protection class | Overvoltage category III / Protection class I | | |
| Integrated dischargers | AC/DC: Type 2 Standard | | |
| Standard | | | |
| EMC | EN 61000-6-2/4, EN 61000-3-11/12 | | |
| Safety standard | IEC 62109-1/2, IEC62116, IEC61727, IEC61683, IEC 60068(1,2,14,30) | | |
| Grid connection standard | Connection certificates and standards available on www.zcsazzurro.com | | |
| Communication | | | |
| Communication interface (optional) | Wi-Fi/4G/Ethernet (optional), RS485 (proprietary protocol), USB | | |
| General information | | | |
| Allowable ambient temperature range | -30°C...+60°C (power limit above 45°C) | | |
| Topology | Transformerless | | |
| Environmental protection class | IP66 | | |
| Allowable relative humidity range | 0%.....100% | | |
| Maximum operating altitude | 4000m | | |
| Noise level | < 60dB @ 1mt | | |
| Weight | 72 kg | 84 kg | 85 kg |
| Cooling | Forced fan convection | | |
| Dimensions (H x W x D) | 1051mm x 660mm x 340mm | | |
| Display | LED indicators, Bluetooth + App | | |
| Warranty | 5 or 10 years | | |

Caratteristiche tecniche inverter

6.3. ±Cavi elettrici di cablaggio

Il cablaggio elettrico avverrà per mezzo di cavi con conduttori isolati in rame con le seguenti prescrizioni: Sezione delle anime in rame calcolate secondo norme CEI-UNEL/IEC

- x Tipo FG21 se in esterno o FG16 se in cavidotti su percorsi interrati
- x Tipo FS17-K se D O O ¶ L O C a W i l d t i Q i R e d i f i c i

Inoltre i cavi saranno a norma CEI 20-13, CEI20-22II e CEI 20-37 I, marchiatura I.M.Q., colorazione delle anime secondo norme UNEL.

Per non compromettere la sicurezza di chi opera V X O O ¶ L Busanti C.A. Verifica o O ¶ D G H J X D I P H A Q W E R Z, i conduttori avranno la seguente colorazione:

- o Conduttori di protezione: giallo-verde (obbligatorio)
- o Conduttore di neutro: blu chiaro (obbligatorio)
- o Conduttore di fase: grigio / marrone
- o Conduttore per circuiti in C.C.: chiaramente siglato con indicazione del positivo con ³ è del negativo con ^{3±3}

Come è possibile notare dalle prescrizioni sopra esposte, le sezioni dei conduttori degli impianti fotovoltaici sono sicuramente sovradimensionate per le correnti e le limitate distanze in gioco. Con tali sezioni la caduta di potenziale viene contenuta entro il 2% del valore misurato da qualsiasi modulo posato al gruppo di conversione.

6.4. ±Quadri elettrici

Quadro lato corrente continua

Si prevede di installare un quadro a monte di ogni convertitore per il collegamento in parallelo delle stringhe, il sezionamento, la misurazione e il controllo dei dati in uscita dal generatore.

Quadro di parallelo lato corrente alternata

6 L S U H Y H G H G L L Q V W D O O D U H X Q T X D G U R G L S D U D O O H O R
posta a valle dei convertitori statici per la misurazione, il collegamento e il controllo
G H O O H J U D Q G H]] H L Q X V F L e W D i G A D q u a d r o , L a r a i n s e r i t o i l s i s t e m a O ¶ L Q
G L L Q W H U I D F F L D D O O D U H W H H L O F R Q W D W R U H L Q X V F
elettrica e-Distribuzione SpA.

6.5. ± / ¶ L Q W H U I D F alla DEHEQ W R Distributore

In Italia, il principale riferimento normativo per la connessione dei sistemi di produzione di energia elettrica alla rete elettrica per la connessione alla rete MT è costituito dalla Norma CEI 0-16. Per la connessione dei sistemi di produzione di energia elettrica alla rete elettrica in MT (quindi incluso gli impianti fotovoltaici), oltre alla CEI 0-16, occorre tenere conto anche delle prescrizioni delle società elettriche di Distribuzione a cui i sistemi sono collegati.

Il Dispositivo Generale unico separa l'impianto Utente dalla rete MT del Distributore in caso di guasto a valle del punto di connessione (guasto interno). Il Dispositivo di Interfaccia (DDI) separa l'impianto di produzione dalla rete di distribuzione. Il DDI ha lo scopo di evitare che: - in caso di mancanza dell'alimentazione sulla rete, l'impianto stesso si alimenti; - in caso di guasto o di valori anomali di tensione e frequenza sulla rete cui è connesso, l'impianto stesso possa continuare ad alimentare il guasto o la rete; - in caso di richiuse automatiche/manuali di interruttori sulla rete del Distributore, il generatore possa trovarsi in discordanza di fase con la rete con possibilità di danneggiamento; i generatori statici, invece, in caso di danneggiamenti derivanti da richiuse in discordanza di fase deve essere assicurata dalle caratteristiche proprie (HW e/o VLVWHPD GL FRQWU R O O R indipendentemente dal tempo di attesa alla eventuale richiusura da parte del Distributore; in questi casi non è ammesso un intervento non coordinato tra SPI e protezioni del generatore. Per impianti con più generatori, il dispositivo di interfaccia deve essere di norma unico e tale da escludere contemporaneamente tutti i generatori. È D P P H V V R O ¶ L P S L H B R P D L Q S D W L G D X Q p e g o l f R i u S B I, è / ¶ L P ammesso, purché essi agiscano in logica OR O ¶ D Q R r e d a l d a ciascun SPI provoca lo sgancio di tutti i DDI). Per separare la rete di distribuzione ordinaria, nel caso specifico in MT, da quella alimentata dal generatore fotovoltaico viene installato un interruttore motorizzato con bobina di apertura a mancanza di tensione, su cui agiscono le protezioni di interfaccia, le quali sono costituite essenzialmente da relè di frequenza e di tensione in grado di leggere anche la tensione omopolare ottenuta da tre TV connessi a triangolo aperto. Le funzioni di protezione di interfaccia previste dalla norma CEI 11-20 sono: protezione di minima tensione, protezione di massima tensione, protezione di minima frequenza e protezione di massima frequenza e derivata della tensione omopolare.

Tali protezioni, agendo sul dispositivo di interfaccia, sconnettono l'impianto di produzione dalla rete di distribuzione evitando che:

- x L Q F D V R G L P D Q F D Q] D G H O O ¶ D O L P H Q W D] L R Q d s a R U G L Q alimentare la rete di distribuzione stessa
- x in caso di guasto sulla rete di distribuzione il generatore fotovoltaico possa continuare ad alimentare il guasto stesso prolungandone il tempo di estinzione G H O O ¶ D Q R r e d a l d o O ¶ H O L P L e d g u a s t o s t e s s o con possibili conseguenze sulla sicurezza.

Nel caso in oggetto questo dispositivo è installato in quadro dedicato ed escluderà
 O ¶ L P S L D Q W R G L J H Q H U D] L R Q H V H F R Q G R T X D Q W R S U H Y L V
 ovvero la CEI 0-16. La funzione di rinalzo al dispositivo di interfaccia non è prevista, in
 quanto la potenza complessiva del singolo Macro impianto fotovoltaico è inferiore a 400
 kW.

6. - VERIFICA TECNICO-FUNZIONALE

\$ O W H U P L Q H G H L O D Y R U L O ¶ L Q V W D O O D W e r i t i c h e t e c n i c o O ¶ L P S L
 funzionali:

- ¾ Corretto funzionamento G H O O ¶ L P S L D Q W R. Nelle diverse condizioni di
 potenza generata e nelle varie modalità previste dal gruppo di conversione
 (accensione, spegnimento, mancanza rete, ecc.);
- ¾ Continuità elettrica e connessioni tra moduli;
- ¾ Messa a terra di masse e scaricatori;
- ¾ Isolamento dei circuiti elettrici dalle masse;

Il singolo impianto tipo deve essere realizzato con componenti che assicurino
 l'osservanza delle due seguenti condizioni:

x condizione da verificare: $P_{cc} > 0,85 \cdot P_{nom} \cdot I / ISTC$

In cui:

- P_{cc} è la potenza in corrente continua misurata all'uscita del generatore
 fotovoltaico, con precisione migliore del ± 2%;
- P_{nom} è la potenza nominale del generatore fotovoltaico;
- I è l'irraggiamento [W/m²] misurato sul piano dei moduli, con precisione migliore
 del ± 3%;
- ISTC, pari a 1000 W/m², è l'irraggiamento in condizioni di prova standard;

Tale condizione deve essere verificata per $I > 600 \text{ W/m}^2$.

x condizione da verificare: $P_{ca} > 0,9 \cdot P_{cc}$;

In cui:

P_{ca} è la potenza attiva in corrente alternata misurata all'uscita del gruppo di
 conversione della corrente generata dai moduli fotovoltaici continua in corrente
 alternata, con precisione migliore del 2%.

La misura della potenza P_{cc} e della potenza P_{ca} deve essere effettuata in condizioni di irraggiamento (I) sul piano dei moduli superiore a 600 W/m^2 .

Qualora nel corso di detta misura venga rilevata una temperatura di lavoro dei moduli, misurata sulla faccia posteriore dei medesimi, superiore a $40 \text{ }^\circ\text{C}$, è ammessa la correzione in temperatura della potenza stessa. In questo caso la condizione a) precedente diventa:

$$a) P_{cc} > (1 - P_{tpv} - 0,08) * P_{nom} * I / ISTC$$

in cui:

f P_{tpv} indica le perdite termiche del generatore fotovoltaico (desunte dai fogli di dati dei moduli), mentre tutte le altre perdite del generatore stesso (ottiche, resistive, caduta sui diodi, difetti di accoppiamento) sono tipicamente assunte pari all'8%.

Le perdite termiche del generatore fotovoltaico P_{tpv} , nota la temperatura delle celle fotovoltaiche T_{cel} , possono essere determinate da:

$$f P_{tpv} = (T_{cel} - 25) * y / 100$$

oppure, nota la temperatura ambiente T_{amb} da:

$$f P_{tpv} = [T_{amb} - 25 + (NOCT - 20) * I / 800] * y / 100$$

in cui:

y : Coefficiente di temperatura di potenza (parametro, fornito dal costruttore, per moduli in silicio cristallino è tipicamente pari a $0,4 \div 0,5 \text{ } \%/^\circ\text{C}$).

NOCT: Temperatura nominale di lavoro della cella (parametro, fornito dal costruttore, è tipicamente pari a $40 \div 50^\circ\text{C}$, ma può arrivare a 60°C per moduli in vetrocamera).

T_{amb} : Temperatura ambiente; nel caso di impianti in cui una faccia del modulo
VLD HVS RVWD DOO ¶ HVWHUQR H O ¶ DOWUD IDFFLD VLD
accade nei lucernai a tetto), la temperatura da considerare sarà la media tra le due temperature.

T_{cel} : Temperatura delle celle di un modulo fotovoltaico; può essere misurata mediante un sensore termo-resistivo (PT1 00) attaccato sul retro del modulo.

7. - ANALISI DEL CICLO DI VITA DEI MODULI FOTOVOLTAICI

La fase di produzione e di montaggio dei moduli fotovoltaici è quella che genera il maggior impatto ambientale, dovuto alla lavorazione di sostanze chimiche, come il triclorosilano, il fosforo e il silicio, che possono essere dotati delle attrezzature necessarie a garantire sia che il relativo ciclo produttivo non dia luogo ad emissioni in atmosfera ed a scarichi liquidi inquinanti sia che i sistemi di produzione e di montaggio degli addetti.

La garanzia di qualità e di sicurezza negli stabilimenti di produzione dei presidi di produzione dei moduli fotovoltaici deve essere garantita contemporaneamente alle loro caratteristiche tecniche ed alla rispondenza alle norme vigenti al riguardo.

Nella fase di esercizio i generatori fotovoltaici non danno luogo ad alcun impatto ambientale; infatti i sistemi fotovoltaici non danno origine a scarichi liquidi né ad emissioni in atmosfera di gas o rumori ed hanno, inoltre, ridotte esigenze di manutenzione.

Pertanto, con lo scopo di ridurre quanto più possibile l'impatto ambientale del sistema fotovoltaico, nella fase di progettazione si è cercato di ridurre la superficie da investire con i moduli fotovoltaici privilegiando quelli che complessivamente garantiscono elevate prestazioni e rendimenti, i quali sono suscettibili di sostanziali variazioni in base:

- x al rendimento dei materiali;
- x alla tolleranza di fabbricazione percentuale rispetto ai valori di targa;
- x alla massa e al volume delle sue celle sono esposte;
- x alla temperatura di giunzione rispetto alla sua superficie;
- x alla temperatura ambiente e alla temperatura di lavoro;
- x alla massa e al volume.

In particolare il rendimento di un modulo fotovoltaico, inteso come percentuale di energia captata e trasformata rispetto a quella giunta sulla superficie del modulo stesso, deve essere elevato e stabile nel tempo, fermo restando tutte le altre condizioni.

I valori di tali indici, riscontrabili nei prodotti commerciali a base silicea impiegati negli impianti, si attestano intorno al:

- x 14% nei moduli in silicio monocristallino;
- x 13% nei moduli in silicio policristallino;
- x 6% nei moduli con celle in silicio amorfo.

Ne consegue che a parità di produzione elettrica, la superficie occupata da un campo fotovoltaico amorfo sarà più che doppia rispetto ad un equivalente campo fotovoltaico cristallino.

Questo fattore (ovvero la minor porzione di suolo/tetto occupata) unitamente alle condizioni ambientali esistenti sul nostro territorio (elevato irraggiamento solare) rendono la scelta ambientale dei moduli in silicio mono o policristallino ottimale dal punto di vista ambientale sul territorio.

A causa del naturale affaticamento dei materiali, le prestazioni di un modulo fotovoltaico comune diminuiscono di circa un punto percentuale su base annua.

Per garantire la qualità dei materiali impiegati, il produttore da noi individuato dovrà garantire un rendimento del pannello nel tempo.

Verrà richiesto che sia garantito un rendimento del 90% di quello nominale per i primi 10 anni di vita, con la rottamazione dei pannelli alla fine del loro ciclo di vita.

Il rendimento elettrico si riduce nel tempo a causa dell'affaticamento dei materiali.

È possibile stimare che un sistema a generazione fotovoltaica consente di ridurre l'emissione di CO₂ e delle altre sostanze inquinanti, che contribuiscono al riscaldamento globale.

Da quanto sopra emerge chiaramente quanto sia minore, rispetto alle fonti energetiche tradizionali, l'impronta di carbonio prodotta da un impianto fotovoltaico. Ipotizzando che un impianto fotovoltaico della potenza nominale di 1 kW_p possa produrre, in media in un anno, 1500 kWh, la quantità di anidride carbonica non emessa in un anno risulterà pari a 450 - 750 kg per ogni chilowatt di picco installato; ne consegue che un impianto fotovoltaico, nel proprio ciclo di vita prevedibile in circa 30 anni, emetterà circa 15 - 22,5 tonnellate di CO₂.

Da quanto sopra emerge chiaramente quanto sia minore, rispetto alle fonti energetiche tradizionali, l'impronta di carbonio prodotta da un impianto fotovoltaico. Ipotizzando che un impianto fotovoltaico della potenza nominale di 1 kW_p possa produrre, in media in un anno, 1500 kWh, la quantità di anidride carbonica non emessa in un anno risulterà pari a 450 - 750 kg per ogni chilowatt di picco installato; ne consegue che un impianto fotovoltaico, nel proprio ciclo di vita prevedibile in circa 30 anni, emetterà circa 15 - 22,5 tonnellate di CO₂.

Nella fase di fine vita i moduli fotovoltaici verranno a costituire un rifiuto speciale da trattare tenendo conto dei vari elementi che lo compongono e della possibilità di separarli più o meno facilmente.

Tutte le strutture di sostegno dei moduli, previste in profilati di ferro zincato, potranno essere completamente riciclate, mentre sono ancora in fase di definizione metodi standardizzati per recuperare e rigenerare almeno una parte dei metalli impiegati nella produzione dei moduli.

In mancanza della possibilità di riutilizzarli o di riciclarli, alcuni elementi contenenti sostanze tossiche o nocive dovranno essere smaltite in discariche appositamente autorizzate.

La maggior parte delle aziende che operano nel settore delle tecnologie fotovoltaiche hanno adottato sistemi di certificazione di processo e di prodotto (tipo EMAS e ISO 14.000), oltre a strategie di certificazione della qualità organizzativa delle società, che garantiscano una gestione consapevole e un impegno specifico per quanto riguarda la massimizzazione dei vantaggi ambientali per la collettività e la minimizzazione di eventuali impatti, mediante adeguate procedure di controllo e monitoraggio dei cicli di vita dei prodotti.

Tali requisiti verranno considerati come aspetti discriminanti nella selezione delle aziende cui affidare la fornitura e nella scelta delle apparecchiature da acquistare e dei tecnici cui affidare

8. - PIANO DI ACCESSO ALLA COPERTURA

Al fine di garantire le condizioni di massima sicurezza durante le fasi di lavoro per la posa in opera della struttura di sostegno dei moduli oltre che di questi stessi, al completamento della realizzazione delle coperture interessate (calpestabili) verrà realizzato un sistema anti-caduta costituito dai seguenti elementi:

- x Ganci Muro (UNI EN 795 classe A1 ce 0505)

Per le modalità di accesso e di transito sulla copertura, tutti gli operatori dovranno

9. - CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

6L ULSRUWD GL VHJXLWR LO SUHVXQWR FURQRSURJUDPP
fotovoltaico.

| FASE | DESCRIZIONE | DATA |
|------|----------------------------------|------|
| 01 | Avvio domanda di connessione | |
| 02 | Presentazione titolo abilitativo | |
| 03 | Inizio dei lavori | |
| 04 | Fine dei lavori | |
| 05 | Attivazione GHOO¶LP SL DQWR | |

10. - CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

/¶LQWHUJHODWRconsequire gli scopi utilitaristici ed ambientali che si prefigge, in quanto O¶HQHUJLD HOHWWULFD FKH VDUj SURGRWWD GDO altrimenti fornita da fonti convenzionali, con O¶HPLV LARQSFera di anidride carbonica e di altre sostanze nocive ed inquinanti, come illustrato nei paragrafi precedenti.

Inoltre tale intervento risulta:

f compatibile con le attività agricole che ivi si svolgono, in quanto le apparecchiature che verranno installate non daranno luogo ad emissioni nocive né a rumori molesti, né altresì a reflui liquidi;

f coerente con le previsioni dei vigenti strumenti urbanistici in cui ricade il sito G¶LQVWDOOD]LRQH FKH q VRWWR SRVWR DL YLQFROL G archeologico.

È da rilevare altresì che la realizzazione GHOO¶LP SL DQWR non causerà certamente un abbassamento della soglia di vivibilità della zona.

6L ULWLHQH GXQTXH FKH O¶LQWHUJHQWR LQ RJJHWWR L caratteristiche costituzionali e dimensionali consente di conseguire gli obiettivi prefigurati con ritorni diretti nel settore economico ed anche, seppur generici, in quello ambientale.

11. - NORMATIVA E LEGGI DI RIFERIMENTO

La normativa e le leggi di riferimento adoperate per la progettazione e
O ¶ L Q V W De gli Ord i n i R i t o l i

Delibera AEEG N.99/08

"Testo integrato delle connessioni attive ± 7 , & \$ ´

Guida Enel Distribuzione Spa

"Guida per le Connessioni alla rete elettrica di Enel Distribuzione"

CEI 0-21

³ 5 H J R e c o n d a di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT
delle imprese distributrici di energia H O H W W U L F D ´

CEI 64-8

³ , P S L B i e t t i Utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente
alternata e a 1500V in corrente F R Q W L Q X D ´

CEI EN 60904-1 (CEI 82-1)

³ ' L V S R V f o t o v o l t a i c i Parte1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione-
F R U U H Q W H ´

CEI EN 60904-2 (CEI 82-2)

³ ' L V S R V o l t a i c i Parte2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di U L I H U L P H Q W R ´

CEI EN 60904-3 (CEI 82-3)

³ ' L V S R V o l t a i c i Parte3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso
terrestre e irraggiamento spettrale di U L I H U L P H Q W R ´

CEI EN 61727 (CEI 82-9)

³ 6 L V V o l t a i c i (F V) - C a r a t t e r i s t i c h e d e l l ' i n t e r f a c c i a d i r a c c o r d o c o n l a U H W H ´

CEI EN 61215 (CEI 82-8)

³ 0 R G X o l v o l t a i c i i n s i l i c i o c r i s t a l l i n o p e r a p p l i c a z i o n i t e r r e s t r i . Q u a l i f i c a d e l p r o g e t t o e
omologazione del W L S R ´

CEI EN 61646 (CEI 82-12)

³ 0 R G X o l v o l t a i c i (F V) a f i l m s o t t i l e p e r u s i t e r r e s t r i ± Q u a l i f i c a d e l p r o g e t t o e
approvazione di W L S R ´

CEI EN 50380 (CEI 82-22)

³) R J i n d i c a t i v i e d a t i d i t a r g a p e r m o d u l i I R W R Y R O W D L F L ´

CEI 82-25

³ * X L G i a r e a l i z z a z i o n e d i s i s t e m i d i g e n e r a z i o n e f o t o v o l t a i c a c o l l e g a t i a l l e r e t i e l e t t r i c h e
di Media e Bassa W H Q V L R Q H ´

CEI EN 62093 (CEI 82-24)

³ & R P S R Q u i s i s t e m i f o t o v o l t a i c i ± m o d u l i e s c l u s i (B O S) - Q u a l i f i c a d i p r o g e t t o i n
condizioni ambientali naturali (CEI, \$ 6 6 2 6 2 / \$ 5 (´

CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31)

³ & R P S D W e l t r o n i c a (E M C) - P a r t e 3 : L i m i t i - S e z i o n e 2 : L i m i t i p e r l e e m i s s i o n i d i
corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso ≤16° per I D V H ´

UNI 10349

³ 5 L V F D O G D P H Q W R e raffreddamento degli edifici. D A M L F L ´

CEI EN 61724 (CEI 82-15)

³ 5 L O d e l l e p r e s t a z i o n i d e i s i s t e m i f o t o v o l t a i c i . L i n e e g u i d a p e r l a m i s u r a , l o s c a m b i o e l ' a n a l i s i d e i G D W L ´

CEI (0-16)

³ 5 H J R e t e t e c n i c a d i r i f e r i m e n t o p e r l a c o n n e s s i o n e d i U t e n t i a t t i v i e p a s s i v i a l l e r e t i A T e M T d e l l e i m p r e s e d i s t r i b u t t r i c i d i e n e r g i a H O H W W U L F D ´

D.Lgs.81/08

Per la sicurezza e la prevenzione degli infortuni sul lavoro

D.Lgs.37/08

Per la sicurezza elettrica

Deliberazione n.280/07

Modalità e condizioni tecnico-economiche per il ritiro G H O O ¶ H e t t i c a J a i B e n s i G H O O ¶ D 3 U o l t a i c i ¶ R 3 O e R 4 , d e l d e c r e t o l e g i s l a t i v o 2 9 d i c e m b r e 2 0 0 3 , n . 3 8 7 / 0 3 , e d e l c o m m a 4 1 d e l l a l e g g e 2 3 a g o s t o 2 0 0 4 , n . 2 3 9 / 0 4

Deliberazione n.90/07

Attuazione del decreto del Ministro dello Sviluppo Economico, di concerto con il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 19 febbraio 2007, ai fini dell'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante impianti fotovoltaici

Norme UNI/ISO

Per le strutture di supporto

Norme CEI/IEC

Per i moduli fotovoltaici

I riferimenti di cui sopra possono non essere esaustivi. Ulteriori disposizioni di legge, norme e deliberazioni in materia, anche se non espressamente richiamati, si considerano applicabili.

IL TECNICO

Ing. Paolo Calafiore

