



Aprile 2013

PROGETTO PRELIMINARE IMPIANTI FOTOVOLTAICI (LOTTO 1A) EX-MINIERA DI AMIANTO DI BALANGERO E CORIO

CAPITOLATO DESCRITTIVO PRESTAZIONALE IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Destinatario: Destinatario::

R.S.A. S.r.l.

Società a capitale pubblico per il risanamento e lo sviluppo ambientale dell'ex miniera di amianto di Balangero e Corio
Viale Copperi, 15
10070 - Balangero

RELAZIONE

Numero Relazione.

RSAFV_11508450009/882
6 - VOL.01_4



A world of
capabilities
delivered locally





Indice

1.0	PREMESSA	2
2.0	NORMATIVA	2
3.0	DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO	2
4.0	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE	4
5.0	IMPIANTO DI TERRA	4
6.0	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	4
7.0	VALUTAZIONI IDRAULICHE PRELIMINARI	5
7.1	Gestione delle acque superficiali	6
7.2	Stima delle portate di progetto	6
8.0	PARTE II – SPECIFICHE TECNICHE	9
8.1	Moduli fotovoltaici	9
8.2	Inverter	10
8.3	Quadro di campo	11
8.4	Quadro di interfaccia	12
8.5	Data Logger per monitoraggio impianto fotovoltaico	12
8.6	Cavi FG7(O)R	13
8.7	Cavi FG7(O)M1	14
8.8	Cavi FG7OH2R	16
8.9	Cavi "solari"	17
8.10	Canali porta cavi	18
8.11	Tubi flessibili corrugati	20



1.0 PREMESSA

Il presente progetto ha come finalità di individuare la soluzione tecnica per la realizzazione dei campi FV da realizzarsi sui lotti indicati negli elaborati grafici relativi al “sito di bonifica di interesse nazionale della ex miniera di amianto di Balangero e Corio” nel Comune di Balangero (TO).

2.0 NORMATIVA

L'impianto dovrà rispettare integralmente tutte le norme nazionali e regionali e norme tecniche specifiche applicabili e le seguenti disposizioni legislative e normative, rilevanti anche ai fini dell'art. 4, comma 1 del Decreto 28 Luglio 2005 e s.m.i.: ad esse si farà riferimento in sede di accettazione della fornitura e verifiche preliminari ed in sede di collaudo finale; tale elenco è da considerarsi indicativo e non esaustivo.

L'Assuntore o Appaltatore è tenuto nell'esecuzione dei lavori ad osservare scrupolosamente tutte le Leggi, Norme e Regolamenti anche se di carattere eccezionale o contingente o locale, riguardanti le opere in oggetto e vigenti durante l'esecuzione dei lavori anche se entrate in vigore dopo la stipula del contratto.

In particolare si ricorda che l'Assuntore è tenuto all'osservanza di tutte le prescrizioni della Legislazione e Normativa Tecnica, anche di quelle non espressamente citate, non essendo ammessa l'ignoranza da parte dell'Impresa stessa alle disposizioni che interessano i Lavori.

L'Assuntore o Appaltatore sarà quindi tenuto ad eseguire tutte quelle opere e forniture che si renderanno eventualmente necessarie perché gli impianti siano resi corrispondenti alle prescrizioni suddette. Tali oneri restano pienamente validi anche se sulle tavole grafiche e sugli altri elaborati di progetto non saranno espressamente riportate indicazioni in merito.

Tutte le Prescrizioni di Legge applicabili ai lavori in oggetto sia in vigore sia che vengano emanate durante l'esecuzione dei lavori.

3.0 DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO

Per comodità di lettura si riporta di seguito parte del contenuto della relazione illustrativa.

Il sito è una discarica lapidea sottoposta a vincoli ambientali per le lavorazioni e le manutenzioni (ex miniera di amianto bonificata nelle aree oggetto del presente ed in parte da bonificare nel proseguo).

I piazzali ove si dovrà installare l'impianto fotovoltaico sarà messo in sicurezza secondo il progetto redatto RSA a conclusione del quale sarà realizzato il lotto fotovoltaico

Installato sui piazzali è previsto un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica, con superficie dei moduli di circa 7.000m² ,per una potenza di picco pari a 996.8kWp.



I moduli fotovoltaici, del tipo in silicio monocristallino, installati su supporti correttamente dimensionati, hanno inclinazione di 30°;

L'impianto fotovoltaico sarà connesso alla rete di distribuzione elettrica tramite una nuova linea di media tensione su palo che collegherà la nuova cabina MT ENEL posta sulla strada provinciale alla cabina prevista per il campo fotovoltaico.

Il sistema fotovoltaico comprende circa 3560 moduli suddivisi in 3 sottocampi, costituiti da stringhe di moduli collegati in serie, 3 inverter per la connessione in parallelo alla rete elettrica dell'energia e un quadro di interfaccia. I quadri di campo sono previsti in prossimità delle stringhe, gli inverter e il quadro di interfaccia sono previsti nel locale adiacente la cabina BT/MT dell'impianto Fotovoltaico.

I moduli saranno tutti a doppio isolamento ma andranno comunque collegati all'impianto di terra per motivi funzionali. Anche le strutture di sostegno andranno collegate all'impianto di terra. Le stringhe saranno costituite dalla serie di singoli moduli fotovoltaici e singolarmente sezionabili, provviste di diodo di blocco e di protezioni contro le sovratensioni.

Il sistema di controllo e monitoraggio dell'impianto permette, per mezzo di un computer ed un software dedicato, di interrogare in ogni istante l'impianto al fine di verificare la funzionalità degli inverter installati con la possibilità di visionare le indicazioni tecniche (Tensione, corrente, potenza ecc...) di ciascun inverter, inoltre permette per mezzo di opportuni apparecchi di interfaccia di dialogare con il sistema di supervisione.

E' possibile inoltre leggere nella memoria eventi del convertitore tutte le grandezze elettriche dei giorni passati.

L'energia elettrica prodotta dai moduli fotovoltaici sarà immessa nella rete elettrica locale.

L'impianto opererà in regime di cessione.

I misuratori di energia prodotta saranno due:

- un misuratore dell'energia totale prodotta dal sistema fotovoltaico, fornito e posato a cura della ditta appaltatrice, sarà posizionato all'interno del quadro di interfaccia.
- un contatore di energia di tipo elettronico con visualizzazione della quantità di energia ceduta e prelevata dalla rete elettrica esterna sarà posto a cura del Distributore di Energia Elettrica. Le predisposizioni murarie saranno a cura dell'installatore dell'impianto FV.

Le linee di collegamento tra i vari inverter e il quadro di interfaccia verranno eseguite con cavo multipolare del tipo FG7OR.

I moduli fotovoltaici, montati su apposita struttura di sostegno dotata di specifico sistema di ancoraggio per contrastare l'effetto del vento, verranno collegati tra loro per mezzo di cavo "solare" tipo multicontact precablato, mentre i tratti di linea tra i quadri di campo e gli inverter verranno effettuati per mezzo di cavo "solare" non precablato.



La distribuzione avviene in canalina metallica; le singole apparecchiature vengono raggiunte per mezzo di uno stacco in tubo in PVC; il grado di protezione degli impianti è almeno pari a IP55 garantito utilizzando raccordi, pressacavi e giunzioni di pari prestazioni.

A valle dei moduli fotovoltaici è prevista l'installazione di una canaletta di raccolta acque in cemento opportunamente fissata al terreno per evitare possibili movimenti e/o ribaltamenti. Le canalette secondarie, installate in corrispondenza dei moduli fotovoltaici, avranno diametro 300mm; la canaletta principale avrà dimensione 800mm. Le canalette di nuova posa andranno ad innestarsi alle canalette predisposte durante la messa in sicurezza dei piazzali.

Per zavorrare opportunamente i pannelli e la struttura di fissaggio è previsto l'uso di traverse in cls tipo ferroviario.

Dovrà essere prevista, come indicato negli elaborati, l'asfaltatura della viabilità principale.

4.0 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

E' previsto un impianto di illuminazione perimetrale ai campi fotovoltaici in grado di garantire 10 lux medi su tutta il perimetro e un'illuminazione diffusa dell'area antistante la cabina BT/MT.

L'impianto sarà realizzato mediante l'installazione di plafoniere stagne IP65 con tubo fluorescente 1x36W fissate alla struttura della recinzione.

L'accensione dell'impianto sarà installato all'esterno della cabina MT/BT.

5.0 IMPIANTO DI TERRA

E' previsto un impianto di terra distribuito su tutta la superficie del sito, costituito da: picchetti di terra da 1.5 mt posti in pozzetti 50x50 cm ispezionabili e collegati tra di loro con treccia nuda da 35 mmq, il tutto nel pieno rispetto della norma CEI 64-8 e CEI 11-1 sulla protezione di terra.

6.0 IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Si prevede che l'impianto venga realizzato con 3.560 moduli da 280 Wp ciascuno, che verranno installati su strutture di sostegno di tipo fisso con inclinazione 30° ed esposizione sud, seguendo la direzione del pendio.

Le caratteristiche dell'impianto proposto sono riassunte nella tabella seguente.



Tabella 1: Caratteristiche dell'impianto fotovoltaico

Località	Balangero (TO)
Potenza di picco dell'impianto	996,8 kWp
Superficie moduli fotovoltaici	6.998 m²
Impianto connesso alla rete elettrica	SI
Tipologia moduli fotovoltaici	Silicio monocristallino
Inclinazione dei moduli fotovoltaici	30°
Esposizione	Sud

La producibilità dell'impianto è stata calcolata con il software Polysun Versione 5.5, distribuito da Vela Solaris AG (<http://www.velasolaris.com>) e sviluppato in collaborazione con Institute fur Solartechnik SPF (<http://www.solarenergy.ch>).

I risultati restituiti dal software, calcolati con riferimento ai dati di irradiazione solare annua forniti dal database di METEONORM (www.meteonorm.com), sono stati ritirati sulla base del valor medio di irradiazione solare annua ottenuto consultando le seguenti fonti, considerate fra i più attendibili:

- METEONORM
- PVGIS CLASSIC
- PVGIS SAF
- ATLANTE ENEA
- UNI 10349

Il dato di irradiazione solare annua sul piano dei pannelli fotovoltaici utilizzato per i calcoli è pari a 1580 kWh/m².

La valutazione della producibilità annua dell'impianto fotovoltaico ha inoltre tenuto in considerazione l'effetto dell'ombreggiamento delle montagne e di quello portato reciprocamente fra le file di pannelli (disposte parallelamente fra loro), che diminuiscono la produzione energetica annua dell'impianto per un fattore pari a circa il 6%.

La producibilità energetica annua dell'impianto risulta pari a **1.216.000 kWh**, equivalente ad una produzione specifica di circa **1.220 kWh/kWp**.

7.0 VALUTAZIONI IDRAULICHE PRELIMINARI



Sulla copertura superficiale è in corso di realizzazione un sistema di canalizzazione delle acque meteoriche che ha la funzione di:

- collettare le acque superficiali;
- limitare l'erosione superficiale ad opera delle acque di origine meteorica;
- limitare i fenomeni di dissesto;
- ridurre il trasporto solido lungo i versanti;
- minimizzare l'infiltrazione delle acque nel corpo della discarica lapidea.

Tale sistema di canalizzazione è pertanto da ritenersi non oggetto del presente appalto, e qui descritto unicamente per completezza e maggiore comprensione del progetto nel suo insieme.

Il Progetto prevede inoltre di incrementare l'intensità di drenaggio, mediante realizzazione di una rete di canalette anche nei sottocampi fotovoltaici dai quali le acque sono convogliate ad un canale in calcestruzzo armato aperto, installato fuori terra e dotato di tratti con soglie per la dissipazione dell'energia di deflusso. E' prevista l'installazione di canali di drenaggio anche al di fuori del lotto del fotovoltaico.

La messa in opera della regimazione delle acque meteoriche, a cura di RSA, garantisce che:

- l'installazione dei pannelli e la realizzazione della rete di raccolta delle acque meteoriche che cadranno sui pannelli non interferiranno in alcun modo con le canalette di drenaggio messe in opera per la sistemazione dei versanti, che resteranno esterne all'area di intervento (interamente recintata);
- la viabilità di accesso all'area dell'impianto sarà asfaltata e fornita di piazzole laterali per consentire il passaggio degli automezzi nei due sensi;

Si precisa infine che eventuali ulteriori opere idrauliche dovranno coordinarsi con quanto attualmente in fase di realizzazione.

7.1 Gestione delle acque superficiali

Nel seguito sono illustrate le valutazioni preliminari per il dimensionamento delle soluzioni di gestione delle acque meteoriche, con particolare riferimento alle canalizzazioni deputate allo smaltimento delle acque ruscellanti sulla superficie dei pannelli fotovoltaici.

7.2 Stima delle portate di progetto

Ai fini della valutazione dei deflussi idrici da gestire assumono particolare importanza le precipitazioni intense e concentrate, che comportano notevoli ed improvvisi afflussi sulla rete di scolo.

Per lo studio delle precipitazioni intense e di breve durata, si è fatto riferimento ai dati desumibili dal "Piano Stralcio 45", messo a punto dall'Autorità di Bacino del F. Po con sede a Parma, ed in particolare ai risultati degli studi condotti da parte della stessa Autorità di Bacino nel sottoprogetto SP 1 - "Piene e naturalità degli alvei fluviali".

Questi studi hanno consentito di pervenire alla regionalizzazione delle curve di possibilità climatica, ottenute sulla base della regolarizzazione statistica delle serie storiche dei dati pluviometrici



disponibili, raccolti in passato dal Servizio Idrografico Italiano: si tratta delle registrazioni pluviometriche relative mediamente ad una trentina di anni di osservazioni; le osservazioni pluviometriche registrate presso le stazioni di misura gestite dal Servizio Idrografico contemplano i massimi afflussi meteorici rilevati anno per anno.

Queste curve di possibilità climatica sono state definite per zone omogenee nell'ambito del bacino idrografico padano, che è stato suddiviso appunto in "Zone Pluviometriche Omogenee".

Per le zone pluviometriche così definite, l'elaborazione statistica dei dati pluviometrici, esaminando la distribuzione asintotica del massimo valore annuo, ha consentito di calcolare le altezze di pioggia corrispondenti ai tempi di ritorno di 5, 10, 50, 100, 200 e 500 anni.

Le altezze così ottenute sono state interpolate in modo da definire il regime pluviometrico dell'area corrispondente alle diverse "Zone Pluviometriche Omogenee", regime che può essere espresso mediante la cosiddetta curva di possibilità climatica; quest'ultima, nella sua forma più semplice, può essere individuata, per un dato tempo di ritorno, dalla relazione esponenziale:

$$h = a \cdot t^{n'}$$

in cui:

- h = altezza di pioggia totale dell'evento meteorico [mm];
- t = durata dell'evento meteorico [h].

Nelle tabelle allegate al PS 45 sono riportate, per ciascuna delle zone pluviometriche omogenee in cui è stato suddiviso il bacino padano, ed in particolare per le 23 che corrispondono al territorio piemontese, le formule per il calcolo dei parametri a ed n' della curva di possibilità pluviometrica in funzione del tempo di ritorno.

Con riferimento alla zona pluviometrica omogenea n. 10, nella quale si colloca l'area in esame, e ad eventi di durata inferiore a 24 ore, i parametri che caratterizzano la curva di possibilità climatica in funzione del tempo di ritorno T_r sono così definiti:

- $a = 33,171 \cdot \ln(T_r) + 76,94$
- $n' = 0,016 \cdot \ln[\ln(T_r)] + 0,392$

Con riferimento, pertanto, a tempi di ritorno T_R pari a 50, 100, 200 e 500 anni si ottengono i seguenti valori dei parametri:

T_R	a	n' (t<24 ore)
50	206,71	0,41



CAPITOLATO IMPIANTO FOTOVOLTAICO

TR	a	n' (t<24 ore)
100	229,70	0,42
200	252,69	0,42

così da poter scrivere la formula, al variare del tempo di ritorno, nell'espressione:

TR	h (per t < 24 ore)	h (per t = 1 ora) [mm]
50	$h = 206,71 \cdot (t')^{0,41} = 55,49 \cdot t^{0,41}$	55,49
100	$h = 229,70 \cdot (t')^{0,42} = 61,15 \cdot t^{0,42}$	61,15
200	$h = 252,69 \cdot (t')^{0,42} = 66,79 \cdot t^{0,42}$	66,79

dove t' e t rappresentano la durata della precipitazione, rispettivamente espressa in giorni o in ore.

Ai fini della presente verifica, a favore di sicurezza, si è considerato un evento meteorico critico pari a 70 mm/h, ipotizzando che l'aliquota relativa all'infiltrazione sia nulla, in quanto si può ipotizzare che il 100% del valore di precipitazione ruscelli verso le opere di regimazione idraulica (canalette), in quanto intercettato per la quasi totalità dalla superficie dei pannelli.

La verifica delle canalette secondarie installate alla base dei pannelli fotovoltaici è rimandata ad una successiva fase progettuale. La portata da smaltire mediante la condotta principale, considerando una superficie tributaria di circa 7200 m² è pari a:

$$Q(\text{richiesta}) = 70 \text{ mm/h} \cdot \text{Area (mm}^2) = 1,944 \cdot 10^{-5} \text{ m/s} \cdot \text{Area (m}^2) = 0,14 \text{ m}^3/\text{s}$$

Ipotizzando di convogliare le acque emunte in una tubazione in PVC, con diametro interno utile $\square 300$, è possibile calcolare la pendenza minima necessaria per lo smaltimento della portata richiesta mediante la formula di Manning/Strickler:

$$v = k R^{2/3} i^{1/2}$$

dove:

- R = raggio idraulico
- i = pendenza del canale che in moto permanente coincide con la cadente piezometrica
- K = coefficiente di scabrezza, compreso tra 10 e 200 (k=120 per tubazioni lisce)

Ipotizzando un coefficiente di riempimento della sezione circolare pari al 75%, si ottiene che una cadente piezometrica pari a 1% è sufficiente per lo smaltimento della portata richiesta. Poiché le pendenze previste per la tubazione sono uniformemente superiori a tale valore, si conferma l'idoneità della sezione prevista e si rimandano al successivo approfondimento progettuale la definizioni dei particolari del sistema di raccolta e smaltimento (eventuali sistemi di sfiato, di scarico, attraversamenti e connessioni con la rete).



8.0 PARTE II – SPECIFICHE TECNICHE

E' richiesta la campionatura di tutti i materiali o con campione specifico o con documentazione cartacea secondo le richieste della Direzione Lavori.

8.1 Moduli fotovoltaici

Descrizione:

Modulo fotovoltaico in Silicio Monocristallino con le seguenti caratteristiche elettriche (valori riferiti alle condizioni di irraggiamento di 1000 W/m², temperatura di cella di 25 °C, AM 1,5):

- Potenza di picco 280 Wp+10%; -5%
- Corrente di massima potenza (I_{max}): 7.72 A
- Tensione di massima potenza (V_{max}): 36.3 V
- Corrente di corto circuito (I_{sc}): 8.35 A
- Tensione di circuito aperto (V_{oc}): 44.5 V
- Valore minimo del fusibile in serie: 10 A
- Massima tensione del sistema: 760 V
- Dimensioni 1966x1000x50 mm
- Cablaggio: cavi multicontact

Il gruppo di giunzione ha le seguenti caratteristiche:

- Misure (lunghezza x larghezza x altezza): 100 x 110 x 30 mm
- Scatole di giunzione: 2 x IP 65 con diodo di bypass
- Connessione terminale: morsettiera avvitabile con possibilità di saldatura

Le caratteristiche costruttive del modulo sono le seguenti:

- Tipo di cella: Si monocristallino
- N° di celle in serie: 72
- N° di celle in parallelo: 1
- Film EVA (etil-vinil-acetato)
- Retro del modulo: Protetto da tedlar multistrato



- Fronte del modulo: Vetro temprato e microstrutturato ad alta trasmissibilità

L'appaltatore potrà proporre moduli in silicio policristallino o con altre tecnologie, purchè le caratteristiche complessive risultino equivalenti o superiori a quelle qui proposte, a insindacabile giudizio del R.U.P. e della D.L.

Documentazione da consegnare per approvazione:

Certificati: IEC 61215

Certificato TUV, EC

Marchio CE

Numeri di matricola dei moduli

Normativa di riferimento:

CEI EN 61215

Norme CEI/IEC o JRC/ESTI

8.2 Inverter

Descrizione:

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 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 l'impianto, 400V C.A. Il convertitore impiegato è privo di trasformatore proprio.

Le caratteristiche principali del gruppo di conversione sono:

- 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 11-20V1.
- Funzione MPPT (inseguimento della massima potenza)
- Protezioni per la sconnessione dalla rete per valori fuori soglia di tensione e frequenza della rete e per sovracorrente di guasto in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 11-20V1 ed a quelle



specificate dal distributore elettrico locale. Reset automatico delle protezioni per predisposizione ad avviamento automatico.

- Controllo dell'isolamento verso terra lato DC.
- Grado di protezione adeguato all'ubicazione in prossimità del campo fotovoltaico (IP65).
- Campo di tensione di ingresso adeguato alla tensione di uscita del generatore FV.
- Efficienza massima ≥ 95 % al 70% della potenza nominale.

Gli inverter saranno adatti al montaggio sia all'interno che all'esterno e saranno completi di raffreddamento a doppia camera in grado di gestire temperature fino a +65 °C con temperatura esterna di 45 °C.

Inoltre danno la possibilità di sezionare l'alimentazione in qualsiasi momento ed aver garantita la separazione galvanica tramite trasformatore.

Documentazione da consegnare per approvazione:

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.

Marchatura "CE"

Normativa di riferimento:

CEI 11-20V1

CEI 23-54

Norme generali su EMC e limitazione delle emissioni RF: CEI 110-1, CEI 110-6, CEI 110-8.

DK5940 ed. 2.2

8.3 Quadro di campo

Descrizione:



I quadri di campo, correttamente dimensionati, dovranno essere dotati di protezione da sovratensioni e diodo di blocco, appositi sezionatori per la CC che permetteranno il funzionamento sottocarico della stringa.

Dovranno essere IP65 minimo e realizzati con cassetta in poliestere rinforzato in fibra di vetro. Dovranno essere certificati per la resistenza al fuoco, ai raggi solari e dovranno garantire classe di isolamento CL II a portella chiusa

Documentazione da consegnare per approvazione:

Certificati di marchi nazionali oppure europei

Marcatura "CE" per il recepimento delle direttive europee EMC 89/336 e B.T. 73/23 e 93/68

Certificati di collaudo eseguite secondo le modalità della norma CEI 23-5

Certificati delle prove di tipo eseguite dalla casa costruttrice sui quadri campione

Normativa di riferimento:

I quadri saranno conformi alla normativa CEI EN 50298 - IEC EN 62208.

8.4 Quadro di interfaccia

Descrizione:

Dovrà essere realizzato, in carpenteria metallica o vetroresina con grado di isolamento minimo IP55, come da schema allegato ed essere conforme alla DK5940 ed. 2.2.

Il quadro dovrà avere input minimo 10 inverter, > 20 kW, 400V, scaricatori di sovratensione, scheda di interfaccia.

Il quadro contiene analizzatore di rete, 3 TA e protezione magnetotermica linea di uscita.

Documentazione da consegnare per approvazione:

Certificati di marchi nazionali oppure europei

Marcatura "CE" per il recepimento delle direttive europee EMC 89/336 e B.T. 73/23 e 93/68

Certificati di collaudo eseguite secondo le modalità della norma CEI 23-5

Certificati delle prove di tipo eseguite dalla casa costruttrice sui quadri campione

8.5 Data Logger per monitoraggio impianto fotovoltaico

Descrizione:



Data logger con 3 interfacce seriali per il collegamento al PC, DISPLAY, AUX, etc...per lettura dei seguenti valori:

- tensione di picco
- corrente dal fotovoltaico
- tensione di rete
- potenza di ingresso
- energia totale giornaliera in kWh
- energia globale prodotta in kWh.

Accessori:

La fornitura deve essere completa dei seguenti accessori:

dispositivi per il collegamento diretto al PC

sensore di irraggiamento solare

sensore di temperatura ambiente PT100

dispositivo per collegamento in rete locale con protocollo TCP/IP

8.6 Cavi FG7(O)R

Descrizione:

Cavi per energia e segnalazioni flessibili per posa fissa, isolati in HEPR di qualita' g7, non propaganti l'incendio a ridotta emissione di gas corrosivi. Conduttore a corda flessibile o rigida di rame ricotto rosso o stagnato.

Colorazione delle anime

Unipolari: nero

Bipolari: blu chiaro-nero

Tripolari: blu chiaro, marrone, nero; giallo/verde, nero, blu chiaro

Quadripolari: blu chiaro, marrone, nero, nero; giallo/verde, nero, blu chiaro, marrone

Pentapolari: giallo/verde, nero, blu chiaro, marrone, nero

Le anime dei cavi segnalamento sono tutte nere numerate ed è previsto il conduttore



giallo/verde

Guaina: Grigio chiaro RAL7035

Caratteristiche funzionali

Tensione nominale U_0/U : 0,6/1 kV

Temperatura massima di esercizio: 90°C

Temperatura massima di corto circuito: 250°C

Portate di corrente: secondo tabella UNEL 35024/1

Condizioni di posa

Temperatura minima di posa: 0°C

Raggio minimo di curvatura consigliato: 4 volte il diametro del cavo

Massimo sforzo di trazione consigliato: 5 kg per mm² di sezione del rame

Impiego e tipo di posa

Per posa fissa all'interno in ambienti anche bagnati e all'esterno.

Possono essere installati su murature e strutture metalliche, su passerelle, tubazioni, canalette e sistemi simili.

Ammissa la posa interrata anche non protetta.

Normativa di riferimento:

CEI 20-13

CEI 20-22II

CEI 20-35 (EN60332-1)

CEI 20-37 pt.2 (EN50267)

CEI 20-52

TABELLE UNEL 35375 - 35376 – 35377

8.7 Cavi FG7(O)M1

Descrizione:



Cavi per posa fissa non propaganti l'incendio, a bassissima emissione di fumi, gas tossici e corrosivi, isolati in gomma HEPR ad alto modulo, sotto guaina termoplastica di qualità M1, con conduttore flessibile in rame rosso.

LS0H = Low Smoke Zero Halogen

Senza piombo

Colorazione delle anime

Unipolari: nero

Bipolari: blu chiaro-nero

Tripolari: blu chiaro, marrone, nero; giallo/verde, nero, blu chiaro

Quadripolari: blu chiaro, marrone, nero, nero; giallo/verde, nero, blu chiaro, marrone

Pentapolari: giallo/verde, nero, blu chiaro, marrone, nero

Le anime dei cavi segnalamento sono tutte nere numerate ed è previsto il conduttore giallo/verde

Guaina: Verde

Caratteristiche funzionali

Tensione nominale U_0/U : 0,6/1 kV

Temperatura massima di esercizio: 90°C

Temperatura massima di corto circuito: 250°C

Portate di corrente: secondo tabella UNEL 35024/1

Condizioni di posa

Temperatura minima di posa: -5°C

Raggio minimo di curvatura consigliato: 4 volte il diametro del cavo

Massimo sforzo di trazione consigliato: 5 kg per mm² di sezione del rame

Impiego e tipo di posa

Adatti per il trasporto di energia e per la trasmissione di segnali e comandi nei luoghi



con pericolo di incendio e con elevata presenza di persone.

Per posa fissa all'interno in ambienti anche bagnati e all'esterno.

Possono essere installati su murature e strutture metalliche, su passerelle, tubazioni, canalette e sistemi similari.

Ammissa la posa interrata anche non protetta.

Documentazione da consegnare per approvazione:

Certificati di marchi nazionali oppure europei

Marcatura "CE" per il recepimento delle direttive europee EMC 89/336 e B.T. 73/23 e 93/68

Normativa di riferimento:

UNEL 35382,

CEI 20-22 III,

CEI 20-37

CEI 20-38,

CEI 20-35,

CEI 20-13,

8.8 Cavi FG7OH2R

Descrizione:

Cavi per energia e segnalazione isolati in HEPR qualità G7. Cavi flessibili sotto guaina di polivinilcloruro con schermo a treccia di rame. Non propaganti l'incendio a ridotta emissione di gas corrosivi.

Colorazione delle anime

Bipolare: blu-marrone

Tribolare: nero-marrone-grigio 0 G/V – blu-marrone

Quadripolare: blu, marrone, nero, grigio (o G/V al posto del blu)

Pentapolare: G/V, blu, marrone, nero, grigio (senza G/V 2 neri)

Guaina: colore grigio chiaro RAL 7035



Caratteristiche funzionali

Tensione nominale U_0/U : 0,6/1 kV

Temperatura massima di esercizio: 70°C

Temperatura massima di corto circuito: 160°C

Portate di corrente: secondo tabella UNEL 35024/1

Condizioni di posa

Temperatura massima di esercizio: 90°C

Raggio minimo di curvatura consigliato 8D

Impiego e tipo di posa

Adatto per posa all'interno, in ambienti anche bagnati ed all'esterno. Ideali per posa fissa su muratura e strutture metalliche, ammessa anche la posa interrata. Protezione da interferenze grazie alla schermatura in treccia di rame che lo rende particolarmente adatto per il trasporto di comandi e segnali.

Normativa di riferimento:

CEI 20-20

CEI 20-22 II

CEI 20-29

CEI 20-34

CEI 20-35 (EN 60332-1)

CEI 20-37 pt. 2 (EN 50267) / 2052

8.9 Cavi "solari"

Descrizione:

Cavi non propaganti l'incendio, a bassa emissione di fumi, gas tossici e corrosivi, e assenza di alogeni, unipolari e multipolari isolati in gomma HEPR (etilen-propilenica) ad alto modulo con guaina in EVA (etilen vinilacetato), con conduttore flessibile in rame rosso.

Caratteristiche funzionali

Tensione nominale: 0,6/1 kV

Max Tensione di funzionamento: 2 kV CC - 0,7/1,2 kV CA



Temperatura massima di esercizio: + 120°C

Temperatura massima di corto circuito: + 250°C

Temperatura minima di posa: -40°C

Raggio minimo di curvatura consigliato: 3 volte il diametro del cavo

Massimo sforzo di trazione consigliato: 15 N/mm² di sezione del rame in funzione e 50 N/mm² di sezione del rame in fase di installazione

Resistenza ai raggi UV e ozono

Resistenza ai roditori

Durata di vita attesa pari a 30 anni

Impiego e tipo di posa

Adatti alla posa sia all'esterno che all'interno per impianti fotovoltaici.

Per installazione entro tubazioni in vista o incassate o sistemi chiusi similari o canaline aperte o chiuse.

Normativa di riferimento:

IEC 60287

CEI EN 50305

CEI EN 53516

CEI EN 53505

CEI EN 60811-1-2-3

CEI EN 50264-1

CEI EN 50396

CEI EN 50268-2

8.10 Canali porta cavi

Descrizione:

Canali portacavi in materiale metallico per il supporto di cavi di distribuzione principale o secondaria degli impianti elettrici.



I canali saranno ad elementi componibili rettilinei, curvi, o delle forme necessarie, giuntati con appositi fazzoletti atti a garantire la continuità elettrica della struttura.

I canali metallici saranno realizzati con lamiera di acciaio trattata, verniciata oppure in acciaio inox a seconda delle esigenze sotto specificate.

Tipo di ambiente	Tipo di finitura
Ambiente esterno	Zincatura a caldo sendzmir

Il canale portacavi può essere a lamiera forata o chiusa, secondo quanto specificato negli elaborato di progetto; in ogni caso deve essere sempre corredato di coperchio fisso o incernierato.

I canali dovranno essere fissati al suolo mediante staffe e mensole della stessa casa costruttrice del canale utilizzando elementi di pari finitura. Vedasi particolare grafico riportato in tavola E101.

Se posati su coperture esterne dovranno poggiare su idonee staffe ad omega di pari finitura e fissate con opportuni tasselli previa interposizione di foglio in neoprene.

Nel caso che differenti canali abbiano percorsi paralleli sovrapposti, o in corrispondenza di incroci a diversa quota, essi dovranno essere installati ad una distanza non inferiore a 30 cm tra loro.

Tutti i canali metallici potranno contenere cavi per energia disposti a strato singolo o doppio o a fascio in ragione non superiore al 50% della sezione geometrica utile.

Dati tecnici:

- Dimensioni: base da 75mm a 600 mm; altezza da 75mm e 100 mm;
- Grado di protezione IP 40 per canali pieni, IP 20 Per canali asolati;
- Continuità metallica tra gli elementi di giunzione al fine di garantire l'equipotenzialità della struttura.

Documentazione da consegnare per approvazione:

Certificati di marchi nazionali oppure europei

Marcatura "CE" per il recepimento delle direttive europee EMC 89/336 e B.T. 73/23 e 93/68

Normativa di riferimento:



CEI 7-6

UNI-EN 10142

CEI 23-31.

8.11 Tubi flessibili corrugati

Descrizione:

Tubo flessibile a basso contenuto di alogeni in propilene auto estinguente per condutture elettriche incassate sottotraccia in materiali incombustibili a pavimento e/o parete. Idonei alle applicazioni all'interno di controsoffitti.

Accessoriabili con: manicotti per raccordo con tubi rigidi e tappi.

Dati tecnici:

- Resistenza allo schiacciamento: 750 N.
- Temperatura di applicazione permanente e installazione: -5/+90° C;
- Resistenza di isolamento: > 100 MΩ a 500 V per 1 minuto;
- Rigidità dielettrica: > 2000V a 50 Hz per 15 min;
- Resistenza alla propagazione della fiamma: autoestinguente in meno di 30 secondi;
- Campo di impiego: Impianti elettrici e/o trasmissione dati in ambienti ordinari e particolari

Documentazione da consegnare per approvazione:

Certificati di marchi nazionali oppure europei

Marchatura "CE" per il recepimento delle direttive europee EMC 89/336 e B.T. 73/23 e 93/68.

Normativa di riferimento:

CEI 23-39



Pagina delle Firme della Relazione

GOLDER ASSOCIATES S.R.L.

P.I. Antonino Tocco
PM - Coordinatore e Referente

Ing. Francesco Morgagni
PD - Supervisione e progettista

VAT No.: 03674811009 Registro Imprese Torino
società soggetta a direzione e coordinamento di Enterra Holding Ltd. Ex art. 2497 c.c.

v:\lavori\11508450009 - rsafv - rsa balangero\cte\rev-4\lav\relazioni\vol01_csa_rsafv_pre_4.docx

La Golder Associates si sforza di essere il più rispettato gruppo globale di società specializzate in servizi ambientali e di ingegneria geotecnica.

La Golder, di proprietà dei suoi dipendenti dalla sua costituzione nel 1960, ha creato una cultura di particolare orgoglio della propria autonomia, che ha portato stabilità a lungo termine dell'organizzazione. I professionisti della Golder cercano di acquisire una comprensione approfondita delle esigenze dei clienti e delle caratteristiche dell'ambiente in cui questi ultimi operano. La Golder continua ad espandere le sue capacità tecniche ed è in continua crescita con personale impiegato in uffici ubicati in Africa, Oceania, Europa, America del Nord e America del Sud.

Africa	+ 27 11 254 4800
Asia	+ 852 2562 3658
Oceania	+ 61 3 8862 3500
Europa	+ 356 21 42 30 20
America del Nord	+ 1 800 275 3281
America del Sud	+ 55 21 3095 9500

solutions@golder.com
www.golder.com

Golder Associates S.r.l.
Banfo43 Centre
Via Antonio Banfo 43
10155 Torino
Italia
T: +39 011 23 44 211

