

CAPITOLATO PRESTAZIONALE

1. INTRODUZIONE

Il presente documento costituisce parte integrante dell'appalto e definisce i criteri minimi di accettazione tecnica.

Verranno nel seguito descritti i componenti degli impianti e le loro caratteristiche tecniche. Non sono ammessi componenti con caratteristiche prestazionali inferiori a quanto di seguito indicato.

Per ogni edificio interessato vengono riportati i dati di impianto con le caratteristiche minime richieste. Inoltre vengono elencate le lavorazioni accessorie, quali rifacimenti di guaine di copertura e installazione di linea vita. Le opere accessorie sono obbligatorie e a carico dell'aggiudicatario.

2. PRESTAZIONI E CARATTERISTICHE RICHIESTE PER I COMPONENTI DELL'IMPIANTO

Nel presente capitolo vengono descritti i principali componenti degli impianti e le minime caratteristiche prestazionali. I componenti sono comuni a tutti gli impianti.

2.1. CARATTERISTICHE GENERALI DEI MATERIALI

Tutti i materiali impiegati nell'esecuzione delle opere saranno scelti fra quanto di meglio offre il mercato, considerando il rapporto qualità/prezzo, l'importanza della continuità di servizio e la facilità del reperimento delle apparecchiature in fase di esecuzione e/o manutenzione.

Come prescritto dalle Norme di installazione degli impianti elettrici, i materiali utilizzati per l'esecuzione dell'impianto dovranno essere provvisti di uno dei seguenti marchi:

- IMQ (Marchio Italiano di Qualità) su tutti i prodotti per i quali il marchio è ammesso.
- CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), se sussiste il regime di concessione di tale contrassegno
- Marchio di Enti Autorizzati per tutti i componenti sottoposti a certificazioni.

N.B. Tutti i materiali, avranno caratteristiche elettriche, meccaniche, climatiche e termiche ampiamente idonee nell'esercizio normale e comunque adatti alle caratteristiche ambientali, alle condizioni di posa e di impiego per i quali sono destinati.

2.2. MODULI FOTOVOLTAICI

E' richiesto l'utilizzo di moduli fotovoltaici a 60 celle, di produzione europea e di taglia pari almeno a 250 Wp ciascuno. Data la ristrettezza degli spazi a disposizione e dovendo ottimizzare la resa energetica è richiesto l'utilizzo di moduli di taglia 250 W anche nel caso degli impianti integrati con caratteristiche innovative. Per l'ottimizzazione della resa anche negli orientamenti non ottimali è richiesto l'utilizzo di un vetro di copertura dei moduli di tipo prismatico di almeno 4mm per i moduli laminati e 3,2mm per i moduli con cornice.

MODULI CON CORNICE

CARATTERISTICHE ELETTRICHE (STC*)		
Potenza nominale (Pmax)	Wp	250P
Tensione di circuito aperto (Voc)	V	37,79
Tensione alla Pmax (Vmp)	V	29,27
Corrente di corto circuito (Isc)	A	8,9
Corrente alla Pmax (Imp)	A	8,67
Efficienza cella	%	17,40
Efficienza complessiva del modulo (calcolata sulla superficie totale di 1,659 m ²)	%	15,06
Potenza nominale della cella	Wp	4,234
Efficienza laminato		15,24
STC* (1000W/m ² , 25°C, A.M. 1,5)		
CARATTERISTICHE ELETTRICHE (NOCT*)		
Potenza nominale (Pmax)	Wp	180,00
Tensione di circuito aperto (Voc)	V	34,60
Tensione alla Pmax (Vmp)	V	27,15
Corrente di corto circuito (Isc)	A	7,11
Corrente alla Pmax (Imp)	A	6,70
NOCT* (800W/m ² , 37,5°C/ 25°C T.amb, 47,0°C/25,0°C T.modulo A.M. 1,5)		
Temperatura di esercizio		da - 40 C° + 85 °C
Tensione massima di sistema		1000 V
Capacità di carico di corrente inversa		15 A/20A
Configurazione max. in serie/parallelo dei moduli		21
Classe di sicurezza		A
Classe di resistenza al fuoco		C
Tolleranza sulla potenza (SERIE PREMIUM) garantita		- 0/+3Wp
Tolleranza sulla potenza (SERIE STANDARD) garantita		-3/+3 Wp

Materiali Impiegati e caratteristiche meccaniche		
Celle in silicio policristallino di dimensioni:	mm	156x156

Vetro extraclear, prismatico, temperato, ad alta trasmissione luminosa di spessore:	mm	3,2
N. di celle (connesse in serie)	N.	60
Scatola di connessione, TUV certified, classificata IP65 composta da:	3 diodi di by-pass /15 A, sezione cavi da 4mm ² , lunghezza cavi simmetrica (+/-) di 1000 mm, connettori polarizzati non invertibili IP67	
Dimensione modulo (L x H x P)	mm	996 x 1666 x 38
Cornice con 8 (otto) fori di drenaggio	alluminio anodizzato 15 µm garantito	
Dimensione laminato (L x H x P)	mm	989 x 1659 x 4,4
Peso modulo	Kg	18,5
Peso Laminato	Kg	16,2
Resistenza al carico stazionario (neve)	Kg/m ²	551

GARANZIE	
Garanzia sul prodotto	10 anni
Garanzia sulla potenza generata	lineare 25 anni
certificazioni IEC/EN	61215 ; 61730, classe di protezione II; conforme CE
Test TUV per ambienti difficili	Test della corrosione da salsedine ed ammoniaca: IEC 61701, DIN50916:1985 T2
Certificazioni TUV	ISO 9001:2008; 14001:2004; OHSAS 18001

COEFFICIENTI DI TEMPERATURA		
Coefficiente di temperatura della potenza Pmax	% /°C	-0,427
Coefficiente di temperatura della tensione Voc	% /°C	-0,309
Coefficiente di temperatura della corrente Isc	% /°C	0,042
Temperatura d'esercizio nominale della cella (NOCT)	°C	47 +-2 °C

RESISTENZE	
resistenza agli elevati carichi: neve	551 Kg/m ²
resistenza agli elevati carichi: grandine	28 mm diametro a 86 Km/h
resistenza agli elevati carichi: vento	3800

MODULI LAMINATI

I moduli laminati vengono utilizzati nel caso di impianti integrati con caratteristiche innovative.

Si riportano nel seguito le caratteristiche minime:

CARATTERISTICHE ELETTRICHE (STC*)		
Potenza nominale (Pmax)	Wp	250P
Tensione di circuito aperto (Voc)	V	37,79
Tensione alla Pmax (Vmp)	V	29,27
Corrente di corto circuito (Isc)	A	8,9
Corrente alla Pmax (Imp)	A	8,67
Efficienza cella	%	17,40
Efficienza complessiva del modulo (calcolata sulla superficie totale)	%	15,06
Potenza nominale della cella	Wp	4,234
Efficienza laminato		15,24
STC* (1000W/m ² , 25°C, A.M. 1,5)		
CARATTERISTICHE ELETTRICHE (NOCT*)		
Potenza nominale (Pmax)	Wp	180,00
Tensione di circuito aperto (Voc)	V	34,60
Tensione alla Pmax (Vmp)	V	27,15
Corrente di corto circuito (Isc)	A	7,11
Corrente alla Pmax (Imp)	A	6,70
NOCT* (800W/m ² , 37,5°C/ 25°C T.amb, 47,0°C/25,0°C T.modulo A.M. 1,5)		
Temperatura di esercizio		da - 40 C° + 85 °C
Tensione massima di sistema		1000 V
Capacità di carico di corrente inversa		15 A/20A
Configurazione max. in serie/parallelo dei moduli		21
Classe di sicurezza		A
Classe di resistenza al fuoco		C

Tolleranza sulla potenza (SERIE PREMIUM) garantita	- 0/+3Wp
--	-------------

Materiali Impiegati e caratteristiche meccaniche		
Celle in silicio policristallino di dimensioni:	mm	156x156
Vetro extraclear, prismatico, temperato, ad alta trasmissione luminosa di spessore:	mm	4 mm
N. di celle (connesse in serie)	N.	60
Scatola di connessione, TUV certified, classificata IP65 composta da:	3 diodi di by-pass /15 A, sezione cavi da 4mm ² , lunghezza cavi simmetrica (+/-) di 1000 mm, connettori polarizzati non invertibili IP67	
Dimensione modulo (L x H x P)	mm	996 x 1666 x 38
Cornice con 8 (otto) fori di drenaggio	alluminio anodizzato 15 µm garantito	
Dimensione laminato (L x H x P)	mm	989 x 1659 x 5,1
Peso modulo	Kg	19,5
Resistenza al carico stazionario (neve)	Kg/m ²	551

GARANZIE	
Garanzia sul prodotto	10 anni
Garanzia sulla potenza generata	Lineare 25 anni
Certificazioni IEC/EN	61215 ; 61730, classe di protezione II; conforme CE
Test TUV per ambienti difficili	Test della corrosione da salsedine ed ammoniacca: IEC 61701, DIN50916:1985 T2
Certificazioni TUV	ISO 9001:2008; 14001:2004; OHSAS 18001

COEFFICIENTI DI TEMPERATURA		
Coefficiente di temperatura della potenza Pmax	% /°C	-0,427
Coefficiente di temperatura della tensione Voc	% /°C	-0,309
Coefficiente di temperatura della corrente Isc	% /°C	0,042
Temperatura d'esercizio nominale della cella (NOCT)	°C	47 +-2 °C

RESISTENZE	
resistenza agli elevati carichi: neve	551 Kg/m ²
resistenza agli elevati carichi: grandine	28 mm diametro a 86 Km/h

resistenza agli elevati carichi: vento	3800 Pa
--	---------

2.3. IMPIANTI INTEGRATI CON CARATTERISTICHE INNOVATIVE (STRUTTURE)

Nel presente bando è previsto per alcuni edifici l'utilizzo obbligatorio della tipologia impiantistica "impianto fotovoltaico integrato con caratteristiche innovative".

Si riporta la definizione di cui all'Art.3 comma f) del Decreto Interministeriale 5 maggio 2011 (IV Conto Energia):

f) "impianto fotovoltaico integrato con caratteristiche innovative": è l'impianto fotovoltaico che utilizza moduli non convenzionali e componenti speciali, sviluppati specificatamente per sostituire elementi architettonici, e che risponde ai requisiti costruttivi e alle modalità di installazione indicate in allegato 4;

In particolare è richiesta la tipologia "componenti speciali" da integrarsi sulle coperture degli edifici, come specificato all'Allegato 4 del Decreto Interministeriale 5 maggio 2011.

In base alla "Guida alle applicazioni innovative finalizzate all'integrazione architettonica del fotovoltaico – revisione 1" emanata dal GSE, sono ritenuti ammissibili i prodotti che, avendo in corso la procedura di richiesta di concessione del brevetto alla data di presentazione della domanda al GSE, abbiano già ottenuto dall'European Patent Office (EPO), il rapporto di ricerca (search report), unitamente all'opinione preliminare sulla brevettabilità del prodotto (preliminary opinion on patentability) con contenuto positivo.

Le principali caratteristiche richieste sono riassunte nella seguente tabella:

Sistema	Sistema a tegola e fissaggio con viti sulla struttura
Tipologie installative	residenziale e industriale
Tipo di tetto	tegole, coppi
Materiali impiegati	alluminio, acciaio inossidabile, guarnizioni in EPDM
Inclinazioni	minimo 14°, massimo 70°
peso	minore di 4 Kg/mq nella zona centrale minore di 6,5 Kg/mq nella zona perimetrale
Spazio per la ventilazione	almeno 55 mm di distanza tra i listelli e la parte bassa del modulo laminato
Materiale scossaline	Alluminio
Moduli fotovoltaici	sono necessari moduli fotovoltaici laminati senza cornice e in possesso di certificazione IEC 61215
Spessore moduli	min 5 mm, max 7 mm
Orientamento moduli	verticale
Regolazione dei correntini	compensazione della complanarità della falda fino a 10 mm
Resistenza al vento	zona di vento 8 a 500 m, altezza edificio 9 m, categoria di esposizione del sito IV
Velocità del vento max	115 Km/h

Temperatura ambiente	minima -30°, max 50°
Carico neve	zona neve I a 500 m di altitudine
Finiture	telaio nero anodizzato, copertura viti con tappi
Certificazione TUV	si
Approvazione GSE dei moduli e strutture proposti	è richiesto che esista almeno un caso di approvazione definitiva (convenzione) da parte del GSE
garanzia prodotto	10 anni

Per tutti gli impianti con caratteristiche non innovative deve essere comunque impiegata carpenteria di fissaggio in alluminio e/o acciaio inox e di produzione EUROPEA.

2.4. INVERTER

CARATTERISTICHE MINIME INVERTER TRIFASE:

Convertitore di potenza **senza condensatori elettrolitici** per aumentare ulteriormente la durata di vita e l'affidabilità a lungo termine del prodotto.

Unità di conversione DC/AC con topologia di ponte trifase

Doppia sezione di ingresso con inseguimento MPPT indipendente, consente una ottimale raccolta dell'energia anche nel caso di stringhe orientate in direzioni diverse

Costruzione da esterno per uso in qualsiasi condizione ambientale

Interfaccia di comunicazione RS-485 (per connessione con computer portatili o datalogger)

Le principali caratteristiche richieste sono riassunte nella seguente tabella:

Ingresso	
Massima Tensione Assoluta DC in Ingresso	900 V
Tensione di Attivazione DC di Ingresso	250 V
Numero di MPPT Indipendenti	2
Potenza Massima DC di Ingresso per ogni MPPT	60% della P ingresso Max
Intervallo di Tensione DC per funzionamento MPPT	300-750 V
Protezione da Inversione di Polarità	Si
Protezione da Sovratensione di Ingresso per ogni MPPT - Varistore	Si
Controllo di Isolamento	Si
Uscita	
Tipo di Connessione AC alla Rete	Trifase, 3 o 4 fili +PE
Tensione Nominale AC di Uscita	400V
Frequenza Nominale di Uscita	50 Hz
Intervallo di Frequenza di Uscita	47-53 Hz
Fattore di Potenza Nominale (Cosphi)	> 0.995
Distorsione Armonica Totale di Corrente	< 2%
Tipo di Connessioni AC	Morsettiera a vite
Protezione Anti-Islanding	Si
Protezione da Sovratensione di Uscita	3, più gas arrester

Efficienza Massima (η max)	97.8%
Efficienza Pesata (EURO)	97.1
Consumo in Stand-by	< 10.0 W
Comunicazioni	
Monitoraggio Locale Cablato	RS232/485
Monitoraggio Remoto	richiesta possibilità di monitoraggio remoto e collegamento wireless
Interfaccia Utente	Display LCD con 16 caratteri x 2 linee
Parametri fisici	
Temperatura Ambiente	-25...+60°C con predite sopra 55°C
Umidità Relativa	0...100%
Emissioni Acustiche	< 50 dB(A) @ 1 m
Massima Altitudine Operativa senza Derating	2000 m
Grado di Protezione Ambientale	IP 65
Sistema di Raffreddamento	Naturale - non ammesse ventole
Livello di Isolamento	Senza trasformatore
Norme	
Certificazione CE	Si
Norme EMC e di Sicurezza	EN 50178, AS/NZS3100, AS/NZS 60950, EN61000-6-2, EN61000-6-3, EN61000-3-11, EN61000-3-12
Norme di Connessione alla Rete	CEI 0-21 + Allegato A70 Terna, CEI 0-16 , VDE 0126-1-1, VDE-AR-N 4105, G59/2, EN 50438, RD1663, AS 4777, BDEW

CARATTERISTICHE MINIME INVERTER MONOFASE:

Doppia sezione di ingresso con inseguimento MPP indipendente per ottimizzazione delle condizioni operative.

Ampio intervallo di tensione in ingresso.

Costruzione da esterno per uso in qualsiasi condizione ambientale

Interfaccia di comunicazione RS-485 (per connessione con computer portatili o datalogger)

Aggiornamento alle ultime normative vigenti.

Ingresso	
Massima Tensione Assoluta DC in Ingresso	600 V
Tensione di Attivazione DC di Ingresso	120 V
Numero di MPPT Indipendenti	2
Potenza Massima DC di Ingresso per ogni MPPT	60% della P ingresso Max
Intervallo di Tensione DC per funzionamento MPPT	160-530 V
Protezione da Inversione di Polarità	Si
Protezione da Sovratensione di Ingresso per ogni MPPT - Varistore	Si
Controllo di Isolamento	Si

Uscita	
Tipo di Connessione AC alla Rete	Monofase
Tensione Nominale AC di Uscita	230V
Frequenza Nominale di Uscita	50 Hz
Intervallo di Frequenza di Uscita	47-53 Hz
Fattore di Potenza Nominale (Cosphi)	> 0.995
Distorsione Armonica Totale di Corrente	< 3,5%
Tipo di Connessioni AC	Morsettiera a vite
Protezione Anti-Islanding	Si
Protezione da Sovratensione di Uscita - varistore	2 (L - N / L - PE)
Efficienza Massima (η max)	96.8%
Efficienza Pesata (EURO)	96%
Consumo in Stand-by	< 8.0 W
Comunicazioni	
Monitoraggio Locale Cablato	RS232/485
Monitoraggio Remoto	richiesta possibilità di monitoraggio remoto e collegamento wireless
Interfaccia Utente	Display LCD con 16 caratteri x 2 linee
Parametri fisici	
Temperatura Ambiente	-25...+60°C con predite sopra 55°C
Umidità Relativa	0...100%
Emissioni Acustiche	< 50 dB(A) @ 1 m
Massima Altitudine Operativa senza Derating	2000 m
Grado di Protezione Ambientale	IP 65
Sistema di Raffreddamento	Naturale - non ammesse ventole
Livello di Isolamento	Senza trasformatore
Norme	
Certificazione CE	Si
Norme EMC e di Sicurezza	EN 50178, AS/NZS3100, AS/NZS 60950, EN61000-6-2, EN61000-6-3, EN61000-3-11, EN61000-3-12
Norme di Connessione alla Rete	CEI 0-21 + Allegato A70 Terna, CEI 0-16 , VDE 0126-1-1, VDE-AR-N 4105, G59/2, EN 50438, RD1663, AS 4777, BDEW

2.5. QUADRI ELETTRICI , DISTRIBUZIONE E PROTEZIONE

2.5.1. CARATTERISTICHE GENERALI DEI QUADRI B.T.

Tutti i quadri elettrici devono essere conformi alle prescrizioni delle Norme CEI EN 60439-1, 60439-3 ed eventualmente, nei limiti di competenza, alla Norma CEI 23-51.

In particolare, ai fini della protezione contro i contatti diretti, il grado di protezione richiesto dai vari componenti elettrici deve essere:

- IPXXD (oppure IP4X) per le superfici orizzontali a portata di mano;
- IPXXB (oppure IP2X) in tutti gli altri casi.

Occorre altresì tener presente che nei locali ove usualmente si procede a spargimento di liquidi il grado di protezione deve essere non inferiore a IPX4 che viene elevato a IPX5 qualora sia previsto l'uso di getti.

2.5.2. QUADRI ELETTRICI DI STRINGA

Le cassette di collegamento servono come dispositivi per la raccolta dei cavi delle linee negli impianti FV e fungono da:

- protezione per inverter e campo moduli FV (sul lato DC) contro gli accoppiamenti di sovratensioni da cavi per allacciamenti all'impianto solare
- Sezionatore sotto carico DC tra l'inverter e il campo moduli (assolutamente necessario in conformità alla normativa IEC 60364-7-712)
- In caso di necessità: per la collocazione di diodi o fusibili

Sarà cura del progettista giustificare il numero previsto di quadri di parallelo in relazione al numero delle stringhe progettate in modo da minimizzare i costi in relazione alle perdite elettriche sui cavi. □

Il montaggio di ogni componente dovrà essere tale da impedire contatti accidentali con parti in tensione come richiesto dalle norme CEI 17-13. Il fissaggio deve essere previsto alla struttura di sostegno.

Il quadro elettrico verrà certificato e marchiato dal costruttore come AS o ANS secondo le norme CEI 17-11 e CEI 23-51 dove applicabili. Sull'involucro esterno verrà posto il marchio CE.

I quadri di stringa dovranno rispondere alle seguenti prescrizioni:

- Soluzione a 1 o 2 stringhe ad 1 o 2 uscite , versione a 550 Vdc o 1.000Vdc
- Corrente nominale sino a 25A.
- centralini modulari a doppio isolamento , grado di protezione IP65
- Sezionatori di tipo sotto carico con tensione max. di 1.000VDC
- Portafusibili serie CH10 con tensione massima max. di esercizio di 1.000V Tutti i fusibili forniti sono del tipo CH 10 1.000VDC gPV a 12A, la protezione del fusibile è realizzato sul lato positivo e negativo
- Ingressi stringhe con connettori MC4
- Uscite stringhe con pressacavi adatti per cavi FG21M21 6-10 mmq ,
- Ingresso cavo di terra con pressacavo.
- Cablaggi realizzati con conduttori FG21M21

2.5.3. QUADRI ELETTRICI DI PROTEZIONE E DI PARALLELO CON LA RETE DI DISTRIBUZIONE ENERGIA ELETTRICA

I quadri elettrici di protezione hanno la funzione di proteggere i componenti dell'impianto e le persone da eventuali correnti di guasto che possono interessare l'impianto, i beni e le persone.

Sarà cura del progettista dimensionare il numero e la tipologia di quadri elettrici, a seconda della destinazione d'uso e degli schemi elettrici.

Il montaggio di ogni componente dovrà essere tale da impedire contatti accidentali con parti in tensione come richiesto dalle norme CEI 17-13. Il fissaggio deve essere previsto alla struttura di sostegno.

Il quadro elettrico verrà certificato e marchiato dal costruttore come AS o ANS secondo le norme CEI 17-11 e CEI 23-51 dove applicabili. Sull'involucro esterno verrà posto il marchio CE.

I centralini elettrici avranno le seguenti caratteristiche:

- Tutti i quadri stringa sono realizzati con centralini modulari a doppio isolamento , grado di protezione IP65
- Morsetti per collegamento cavi in ingresso ,ingressi ed uscite realizzati con pressacavi M16,
- Interruttori automatici magnetotermici 1/4P+n curva C con potere di interruzione minimo 6KA
- Blocchi differenziali I_{dn}. 30/300 mA in classe A
- Scaricatori conformi alla IEC 6143-1 a 2 varistori ad ossido di zinco , max. Tensione di esercizio 275 Vac, corrente di scarica nominale (I_n) 20KA (onda 8/20), corrente di scarica massima (I_{max}) 40KA (onda 8/20)
- Cablaggi realizzati con conduttori N07V-K

I quadri elettrici generali potranno avere una struttura in lamiera di acciaio verniciata, completi di porta trasparente con chiusura a chiave.

Le apparecchiature e le connessioni dovranno essere fissate e bloccate con molta cura al fine di evitare dannosi allentamenti della bulloneria. □ La disposizione delle apparecchiature deve essere fatta in modo che sia rispettato un determinato ordine e ci sia una rispondenza tra le apparecchiature montate sul fronte e quelle montate all'interno; nello stesso tempo si dovrà tenere conto delle future necessità di esercizio e manutenzione con un facile e comodo accesso a tutte le parti montate all'interno.

Le sbarre e le connessioni dovranno avere sezioni largamente dimensionate alle correnti convogliate e ancorate con sostegni adatti a sopportare le sollecitazioni elettrodinamiche dovute alle correnti di corto circuito. □ Le connessioni ausiliarie dovranno tutte essere appoggiate a morsettiere ad elementi componibili. L'accesso alle parti interne dovrà tenere conto della sicurezza delle persone e della possibilità di venire accidentalmente a contatto con parti sotto tensione.

Ogni quadro dovrà inoltre essere completo di: □ targhette indicatrici montate sulla portella frontale ed all'interno in corrispondenza di ogni apparecchiatura nonché della targa informativa prescritta dall'art. 5.1 della norma CEI 17.13/1, o dall'art. 5 della norma CEI 23-51, □ schema elettrico aggiornato, completo delle diciture di riferimento dei conduttori e delle morsettiere, □ custodia interna nella quale porre copia degli schemi elettrici.

QUADRO DI INTERFACCIA

Il quadro di interfaccia assolve la funzione di protezione di interfaccia verso la rete elettrica conforme alle prescrizioni CEI 0-21.

Il sistema di protezione di interfaccia (SPI) è stato progettato secondo la norma CEI 0-21, edizione giugno 2012, ed è impiegato nel caso di connessione di un sistema di generazione locale in parallelo alla rete di bassa tensione del distributore.

I controlli riguardano limiti sulla tensione e sulla frequenza. □

La protezione di interfaccia deve essere equipaggiata con 4 ingressi con le seguenti funzioni:

– feedback stato del DDI □

- segnale esterno per selezione frequenza (guasto alla rete di comunicazione) □
- comando locale per selezione frequenza □
- telescatto (apertura forzata del DDI indipendentemente dai valori di tensione e frequenza).

Inoltre, sono presenti 2 uscite a relè per:

- apertura e chiusura DDI □
- apertura dispositivo di ricalzo (programmabile). □

Il comando per il dispositivo di ricalzo è obbligatorio per impianti superiori a 20kW ed è costituito da un segnale ritardato di 0.5s rispetto al comando di apertura del DDI, inviato solo se il DDI fallisce il sezionamento. □

Nel quadro elettrico dovranno essere cablati i circuiti di protezione del dispositivo di interfaccia e il dispositivo di interfaccia (tipo contattore opportunamente dimensionato in AC3), comprensivo di cablaggi e accessori di installazione.

Il quadro elettrico che contiene i dispositivi verrà certificato e marchiato dal costruttore come AS o ANS secondo le norme CEI 17-11 e CEI 23-51 dove applicabili. Sull'involucro esterno verrà posto il marchio CE. □ Il quadro di interfaccia sarà costituito da shelter in vetroresina o materiale termoplastico autoestinguente con grado di protezione esterno almeno IP 40, grado di protezione interno IP 20 con porta incernierata con riquadro in vetro e chiusura con chiave triangolare. Il montaggio di ogni componente dovrà essere tale da impedire contatti accidentali con parti in tensione come richiesto dalle norme CEI 17-13. Il fissaggio deve essere previsto a parete all'interno del locale di disimpegno dell'edificio adiacente all'area di posa.

2.5.4. COMANDO E SGANCIO DI EMERGENZA

Il comando di emergenza dovrà essere previsto nel caso che le prescrizioni dei VV.F. lo richiedano per gli edifici soggetti a CPI. Il circuito dovrà agire sui componenti dell'impianto fotovoltaico al fine di interrompere le correnti dal campo fotovoltaico in caso di incendio.

DOTAZIONI: tasto sostitutivo per possibilità configurazione azionamento manuale o automatico alla rottura del vetro, pittogrammi autoadesivi "Romper il vetro" e "Premere il tasto", tappi coprivite per doppio isolamento, viti ed accessori per la piombatura del frontale. Vetro frangibile "Sicur Push".

CARATTERISTICHE: possibilità di montaggio su scatola da incasso. Flangia portacontatti con 2 sedi.

Normativa: IEC 60670-1; IEC 60670-22;

CEI 23-48; CEI 23-49

Grado IP: IP 55

Protezione contro i contatti indiretti: Doppio isolamento

Resistenza agli urti: IK 08 (cassetta IP 55)

2.6. LINEE CAVO PRINCIPALI E SECONDARIE

2.6.1. SCELTA DEI TIPI E SEZIONE DEI CONDUTTORI

Saranno impiegati conduttori rispondenti alle Norme costruttive stabilite dal CEI, alle Norme dimensionali stabilite dall'UNEL e dotati di marchio IMQ. in relazione alla classificazione dei vari ambienti ed al servizio svolto saranno utilizzati i seguenti tipi di cavo:

- Cavo N07V-K- N07-G9K
- Cavo FG10OM1
- Cavo FG7OR
- Cavo Solare FG21M21

Per la determinazione della portata dei cavi (I_z) in regime permanente, sarà impiegata la tabella UNEL 35024-70, applicando i coefficienti di riduzione relativi alle condizioni di installazione ed al raggruppamento dei cavi, considerando una temperatura ambiente di 30°C. La caduta di tensione tra la fonte di energia e il punto di consegna non sarà superiore al 4%.

La sezione dei cavi non sarà IN NESSUN CASO inferiore a:

- a. 0,25 mmq per i servizi telefonici e per i servizi di segnalazione
- b. 1,5 mmq per i servizi di energia normale
- c. 2,5 mmq per le utenze F.M.

Cavo per energia FG7OR 0,6/1kV

Cavi per energia e segnalazioni flessibili per posa fissa, isolati in HEPR di qualità G7, non propaganti l'incendio a ridotta emissione di gas corrosivi.

Norme di riferimento

CEI 20-13 IEC 60502-1 CEI UNEL 35375-35377 CEI 20-22 II CEI EN 60332-1-2 CEI EN 50267-2-1

- Conduttore flessibile di rame rosso ricotto classe 5.

Isolamento in HEPR di qualità G7□

- Riempitivo in materiale non fibroso e non igroscopico

Guaina PVC qualità RZ/ST2

- Condizioni di impiego più comuni

Per trasporto di energia e trasmissione segnali in ambienti interni o esterni anche bagnati. Per posa fissa in aria libera, in tubo o canaletta, su muratura e strutture metalliche o sospesa. Adatti anche per posa interrata diretta o indiretta.

- Condizioni di posa

Raggio minimo di curvatura per diametro D (in mm):

• Cavi energia flessibili, conduttore classe 5 = 4 D Cavi segnalazione e comandi flessibili, classe 5 = 6 D Sforzo massimo di tiro: □ 50 N/mm²

- Grigio chiaro RAL7035
- Marcatura ad inchiostro

Tensione nominale $U_0 = 0,6\text{kV}$

Tensione nominale $U = 1\text{kV}$

Tensione di prova: 4000V

Tensione massima $U_m = 1,2$

Temperatura massima di esercizio: 90°C

Temperatura minima di esercizio: -15°C

Cavo per energia FG7OM1 0,6/1 kV

CAVI PER ENERGIA E SEGNALAZIONI ISOLATI IN HEPR DI QUALITA' G7, NON PROPAGANTI L'INCENDIO SENZA ALOGENI E A BASSO SVILUPPO DI FUMI OPACHI

Norme di riferimento

CEI 20-13 CEI 20-38 CEI UNEL 35382 - 35384 CEI EN 50266-2-4 (CEI 20-22 III) CEI EN 60332-1-2 CEI EN 50267-2-1 CEI EN 61034-2 CEI 20-37/4-0

- Conduttore flessibile di rame rosso ricotto classe 5. Isolamento in HEPR di qualità G7 □ Riempitivo in materiale non fibroso e non igroscopico Guaina termoplastica qualità M1.

- Condizioni di impiego più comuni

Per trasporto di energia e trasmissione segnali in ambienti interni o esterni anche bagnati. Per posa fissa in aria libera, in tubo o canaletta, su muratura e strutture metalliche o sospesa. Nei luoghi nei quali, in caso d'incendio, le persone presenti siano esposte a gravi rischi per le emissioni di fumi, gas tossici e corrosivi e nelle quali si vogliono evitare danni alle strutture, alle apparecchiature e ai beni presenti o esposti; adatti anche per posa interrata diretta o indiretta.

- Condizioni di posa

Raggio minimo di curvatura per diametro D (in mm):

- Cavi energia flessibili, conduttore classe 5 = 4D Cavi segnalazione e comandi flessibili, classe 5 = 6D Sforzo massimo di tiro: □ Durante l'installazione = 50 N/mm² □ In caso di sollecitazione statica = 15 N/mm²

- Imballo

Bobina con metrature da definire in fase di ordine.

- Colori anime

Unipolare: Nero □ Bipolare: blu-marrone □ Tripolare: marrone-nero-grigio o 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) Multipli per segnalazioni: neri numerati

Tensione nominale $U_0 = 0,6\text{kV}$

Tensione nominale $U = 1\text{kV}$

Tensione di prova: 4000V

Tensione massima $U_m = 1.2$

Temperatura massima di esercizio: 90°C

Temperatura minima di esercizio: -15°C

Cavo solare FG21M21

CAVI UNIPOLARI FLESSIBILI CON TENSIONE NOMINALE MASSIMA 1800V_{cc} PER IMPIANTI FOTOVOLTAICI E SOLARI CON ISOLANTI E GUAINA IN MESCOLO RETICOLATA SENZA ALOGENI TESTATO PER DURARE PIÙ' DI 25 ANNI QUESTI CAVI POSSONO ESSERE USATI FINO A 1800V_{cc} VERSO TERRA

Norme di riferimento

CEI 20-91/20-91 V1 / CEI 20-35 / 20-37P2 □ EN 60332-1-2 / EN 50267-1-2 / EN 50267-2-2-EN 60216

- Conduttore a corda flessibile classe 5 di rame STAGNATO ricotto. Isolante in gomma speciale HEPR G21 □ Guaina in miscela reticolata tipo M21.
 - Condizioni di impiego più comuni
- Cavi indicati per interconnessioni dei vari elementi degli impianti fotovoltaici. Essi sono adatti per l'installazione fissa all'esterno ed all'interno, senza protezione o entro tubazioni in vista o incassate oppure in sistemi chiusi similari. Resistenti all'ozono secondo E N50396. Resistenti ai raggi UV secondo HD605/A1. Cavo testato per durare nel tempo secondo la EN 60216 Interpretazione norma Temperatura in uso continuo 120°C per 20.000 h (=2,3 anni) temperatura in uso continuo 90°C (=30 anni) . Adatti anche per posa interrata diretta o indiretta.
- Condizioni di posa
- Raggio minimo di curvatura per diametro D (in mm):
 Diametro 8 12 20 >20 Terminali 2D 3D 4D 4D Fisso 3D 3D 4D 4D Sforzo massimo di tiro:
 Massimo sforzo di tiro: 15N/mm²;
- Colori anime
- Unipolare: Neutro
- Colori guaina
- Nero, Rosso, Blu
- Marcatatura ad inchiostro

Tensione nominale U₀ = 1,2 kV
 Tensione nominale U = 1,2 V
 Tensione di prova: 4000V
 Tensione massima U_m = 1000V
 Temperatura massima di esercizio: 90°C
 Temperatura minima di esercizio: -40°C

Cavo per energia N07G9-K

CAVI PER INTERNI E CABLAGGI SENZA ALOGENI, A BASSO SVILUPPO DI FUMI OPACHI

Norme di riferimento Standards

CEI 20-38 CEI UNEL 35368 CEI 20-22 II CEI EN 60332-1-2 CEI EN 50267-2-1 CEI EN 61034-2 CEI 20-37/4-0

- Conduttore flessibile di rame rosso ricotto classe 5. Isolamento in HEPR di qualità G9
 - Condizioni di impiego più comuni
- Sono particolarmente indicati in luoghi con rischio d'incendio □ e con elevata presenza di persone (uffici, centri elaborazione dati, scuole, alberghi, supermercati, metropolitane, ospedali, cinema, teatri, discoteche). Sono utilizzabili per posa fissa, entro tubazioni, canali portacavi, cablaggi interni di quadri elettrici, all'interno di apparecchiature di interruzione e comando per tensioni fino a 1000V in corrente alternata e 750V verso terra in corrente continua.
- Condizioni di posa
- Raggio minimo di curvatura per diametro D (in mm):
 Installazione Fissa : D < 12mm = 3D D < 20mm = 4D Movimento libero: D < 12mm = 5D D < 20mm = 6D Sforzo massimo di tiro: □ 50 N/mm²
- Colori anime
 - Unipolare: Nero, marrone, blu chiaro, grigio, rosso, bianco, giallo/verde, arancione, rosa, turchese, violetto

Tensione nominale $U_0 = 0,45\text{kV}$
Tensione nominale $U = 0,7\text{kV}$
Tensione di prova: 3000V
Tensione massima $U_m = 1.2$
Temperatura massima di esercizio: 90°C
Temperatura minima di esercizio: -15°C

Cavo per energia N07V-K

CAVI PER INTERNI E CABLAGGI NON PROPAGANTI L'INCENDIO E A RIDOTTA EMISSIONE DI GAS CORROSIVI

Norme di riferimento

CEI UNEL 35752 CEI 20-22 II CEI EN 60332-1-2 CEI EN 50267-2-1

Conduttore flessibile di rame rosso ricotto classe 5. □ Isolamento in PVC di qualità R2 (a doppio strato fino alla sezione 6mm^2)

- Condizioni di impiego più comuni
Per tensioni fino a 1000V in c.a. per installazioni fisse o protette. Da installare entro tubazioni in vista, incassate o altri sistemi chiusi simili. La sezione 1mm^2 viene utilizzata per cablaggi di quadri elettrici o per circuiti elettrici di ascensori o montacarichi. Non installare a contatto con superfici calde.

- Condizioni di posa

Raggio minimo di curvatura per diametro D (in mm):

Installazione Fissa: $D < 12 = 3D$ $D < 20 = 4D$ Movimento Libero: $D < 12 = 5D$ $D < 20 = 6D$ Sforzo massimo di tiro: □ 50 N/mm²

- Colori anime

Unipolare: Nero, marrone, blu chiaro, grigio, rosso, bianco, giallo/verde, arancione, rosa, turchese, violetto.

- Marcatura ad inchiostro

Tensione nominale $U_0 = 0,45\text{kV}$
Tensione nominale $U = 0,7\text{kV}$
Tensione di prova: 3000V
Tensione massima $U_m = 1.2$
Temperatura massima di esercizio: 90°C
Temperatura minima di esercizio: -15°C

2.6.2. CONNETTORI PER CABLAGGIO IMPIANTO

I connettori consentono di realizzare le connessioni a regola d'arte in modo semplice ed efficace in abbinamento con i più comuni inverter/junction box.

Tutti i connettori devono essere caratterizzati da:

tensione massima: 1000 Vdc

resistenza del contatto: $< 5\text{ m}\Omega$

materiale del contatto: rame stagnato

isolante: PPO; □ grado di protezione:

IP67 (IEC 60529); intervallo di temperatura: -40°C +85°C;
 classe di infiammabilità: UL94-V0.

Per assicurarsi un corretto fissaggio secondo gli standard, si consiglia l'utilizzo della crimpatrice professionale .

2.6.3. COLORAZIONE DEI CAVI

I cavi saranno contrassegnati in modo da indicare chiaramente il servizio al quale sono destinati.

CAVI ENERGIA ≤ 5 conduttori (secondo norme CEI UNEL 00722, CENELEC HD 308 S2)		
UNIPOLARI	NERO	
BIPOLARI	BLU, MARRONE	
TRIPOLARI	GIALLO/VERDE, BLU, MARRONE MARRONE, NERO, GRIGIO	 
QUADRIPOOLARI	GIALLO/VERDE, MARRONE, NERO, GRIGIO BLU, MARRONE, NERO, GRIGIO	 
QUADRIPOOLARI (con conduttore ridotto)	GIALLO/VERDE (ridotto), MARRONE, NERO, GRIGIO BLU (ridotto), MARRONE, NERO, GRIGIO	 
PENTAPOLARI	GIALLO/VERDE, BLU, MARRONE, NERO, GRIGIO BLU, MARRONE, NERO, GRIGIO, NERO	 
CAVI SEGNALAMENTO E COMANDO ≥ 5 conduttori (secondo norme CEI UNEL 00722, CEI UNEL 00725, CEI EN 50334)		
MULTIPOLARI	Anime nere numerate con o senza conduttore di protezione giallo/verde	

Il colore giallo/verde sarà riservato esclusivamente al conduttore di terra e non dovrà mai essere utilizzato per altri conduttori che non devono inoltre risultare di un solo colore. Il colore blu chiaro sarà normalmente usato per il conduttore di neutro. In ogni caso la colorazione delle guaine dei conduttori di cavi multipolari sarà in accordo con la tabella CEI-UNEL 000722.

2.6.4. DISTRIBUZIONE E POSA DEI CAVI

In relazione alla posa, il tipo di cavo dovrà essere rispondente alle indicazioni della norma di buona tecnica e in particolare delle norme CEI 64-8, punto 522, e delle norme CEI 11-17.

I conduttori potranno essere installati:

- in tubazioni interrate di grande diametro; in tal caso dovrà essere sigillato l'ingresso con riempitivi;
- in cunicolo di piccole dimensioni; in questo caso i cavi andranno adagiati sul fondo del cunicolo stesso e la sua imboccatura dovrà essere chiusa con sabbia o altro materiale equivalente;
- entro passerelle metalliche orizzontali; i cavi dovranno essere appoggiati in modo ordinato;
- entro passerelle o barrelle verticali; i cavi dovranno essere fissati alle passerelle con collari atti a sostenerne il peso. I collari dovranno essere installati ogni metro di lunghezza del cavo oppure di più cavi se appartenenti alla stessa linea;
- entro tubazioni a vista; le sezioni interne dei tubi dovranno essere tali da assicurare un comodo infilaggio e sfilaggio dei conduttori.

La dimensione dei tubi dovrà consentire il successivo infilaggio di una quantità di conduttori pari a 1/3 di quella già in opera, senza dover rimuovere questi ultimi. Le curvature dei cavi dovranno avere un raggio superiore a 10 volte il diametro del cavo.

Nell'infilare i conduttori in tubi si dovrà fare attenzione ad evitare torsioni o eliche che ne impedirebbero lo sfilamento.

Sono ammesse giunzioni di conduttori solamente nelle cassette e nei quadri e con appositi morsetti di sezione adeguata; tali connessioni dovranno essere rispondenti alle normative CEI 23-20 e 23-21.

In particolare:

- la posa dei conduttori sarà realizzata senza giunzioni intermedie sull'intero percorso; in caso di necessità per pezzature superiori, i giunti dovranno essere sistemati in luoghi accessibili e ripristinati secondo le caratteristiche della buona tecnica, sia nei confronti dei contatti diretti che dell'isolamento;
- l'ingresso nelle cassette dovrà essere realizzato solo tramite pressacavi o passacavi;
- i cavi dovranno essere identificati lungo il percorso con sigle di riconoscimento.

I conduttori nelle linee dorsali e montanti non dovranno essere interrotti ad ogni scatola di derivazione, ma semplicemente liberati dall'isolamento per il tratto corrispondente al morsetto di ancoraggio.

Tutti i conduttori in partenza dai quadri dovranno essere siglati ed identificati con fascette segnacavo.

Le stesse fascette dovranno essere installate anche all'arrivo dei conduttori ed in corrispondenza di ogni cassetta di derivazione. Su tali fascette dovrà essere precisato il numero di identificazione della linea e la sigla del quadro che la alimenta.

Dovranno essere siglati anche tutti i conduttori degli impianti ausiliari.

Per ogni linea di potenza facente capo a morsetti entro quadri elettrici o cassette, la siglatura dovrà essere eseguita come segue:

- siglatura della linea sul morsetto e sul conduttore;

- siglatura della fase (RSTN) sul singolo conduttore e sul morsetto.

Le giunzioni dei conduttori dovranno essere eseguite in apposite cassette complete dei seguenti accessori:

- coperchio fissato con viti;
- morsetti di opportuna sezione a serraggio indiretto provvisti di marchio IMQ;
- pressacavi o passacavi in quantità e dimensioni tali da permettere l'ingresso dei cavi e garantire un grado di protezione pari e quello della cassetta, nel caso di esecuzione stagna.

È vietata la giunzione dei cavi all'interno delle tubazioni ed all'interno delle passerelle. In prossimità di ogni ingresso di cavo in una cassetta o all'interno della stessa a secondo del tipo di posa, dovranno essere posti anelli o targhette per l'identificazione del cavo mediante numerazione coincidente con le tavole di progetto.

La sezione dei cavi dovrà essere dimensionata per garantire una caduta di tensione inferiore al 2% del valore misurato da qualsiasi modulo al gruppo di conversione.

I collegamenti equipotenziali delle strutture metalliche di sostegno alla sbarra di terra e da questa al quadro di interfaccia saranno realizzati con capocorda ad occhiello e bullonatura in acciaio inox tramite spezzoni di cavo giallo-verde da 16 mm². □ Tutti i percorsi cavi dovranno essere realizzati con posa in tubazione (cavidotto) ad esclusione dei percorsi cavi sulle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici che possono essere previsti in posa libera.

2.6.5. IMPIANTO DI MESSA A TERRA

In un sistema TT, come quello in oggetto, l'impianto utilizzatore deve avere un impianto di terra unico, cui vanno collegate sia le messe a terra di protezione che quelle di funzionamento dei circuiti e degli apparecchi utilizzatori, o dei limitatori di sovratensione dell'impianto, nonché i sistemi di protezione contro le scariche atmosferiche ed elettrostatiche.

L'impianto di terra comprende inoltre l'impianto di protezione contro i contatti indiretti (norma CEI 64-8): tale impianto di protezione fa capo a tutti i quadri elettrici e quindi, tramite altri conduttori di protezione, a tutti gli apparecchi utilizzatori, agli apparecchi di illuminazione alle prese ed ogni altra apparecchiatura elettrica dotata di massa che possa andare accidentalmente in tensione.

In relazione all'articolo 413.1.4.2 della norma CEI 64-8 in vigore, il prodotto dell'impedenza dell'anello di guasto per la corrente di intervento del dispositivo di protezione (magnetica o differenziale) non deve essere superiore a 50 V. □ Tutti gli impianti elettrici di nuova installazione devono essere quindi idoneamente connessi all'impianto di terra dello stabilimento.

L'impianto di protezione sarà costituito da: □ tutti i conduttori di protezione facenti capo agli utilizzatori ed al collettore di terra; □ tutti i conduttori relativi ai collegamenti equipotenziali tra le masse estranee, facenti capo anch'essi al collettore. □ Tale impianto dovrà soddisfare le prescrizioni contenute nel DPR 547 del 27/04/1955 e nella norma CEI 64-8, relative agli impianti elettrici utilizzatori e sarà coordinato con il sistema di protezione automatica del circuito. □ L'impianto dovrà essere verificato e collaudato dalla Ditta Appaltatrice, in presenza della D.L., con proprio personale e strumentazione idonea, al fine di accertarne la rispondenza alle norme. □ Tale operazione dovrà essere eseguita

prima della messa in funzione degli impianti elettrici. □ La rete di protezione sarà costituita da conduttori di colore giallo-verde con origine dal collettore principale.

2.7. CANALIZZAZIONI E TUBAZIONI PRINCIPALI E SECONDARIE

2.7.1. NORME DI RIFERIMENTO

- CEI 23-31 "Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi"
- CEI EN 61537 "Passerelle portacavi"
- CEI 7-6 "Norme per il controllo della zincatura a caldo per immersione su elementi di materiale ferroso destinati a linee e impianti elettrici"
- CEI 23-39 "Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche"
- CEI 23-54 "Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 2-1: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi ed accessori"

l'Concessionario rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo e fino al termine del periodo di garanzia.

2.7.2. TUBAZIONI

I tubi protettivi per la distribuzione delle linee saranno scelti tra i seguenti, in funzione dell'uso e del luogo di installazione.

Le tubazioni potranno essere:

- in materiale plastico rigido di tipo pesante a Norme CEI EN 50086 con Marchio Italiano di Qualità per la distribuzione nei sottofondi o a parete e dove indicato specificatamente nei documenti di progetto;
- in materiale plastico pieghevole di tipo pesante a Norme CEI EN 50086 con Marchio Italiano di Qualità per gli usi indicati specificatamente nei documenti di progetto. In taluni casi dovranno essere rinforzate con spirale interna in acciaio;
- in materiale plastico per cavidotti interrati, a Norme CEI 23-8 con resistenza allo schiacciamento a secco e a umido pari o superiore a 200 kg/dm.

I tubi, di qualunque materiale siano, dovranno essere espressamente prodotti per impianti elettrici e quindi dovranno risultare privi di sbavature alle estremità e privi di asperità taglienti lungo le loro generatrici interne ed esterne.

In ogni caso, prima del montaggio, le tubazioni dovranno essere soffiate con aria compressa o spazzolate.

È prescritta in modo tassativo e rigoroso l'assoluta sfilabilità dei conduttori in qualunque momento.

Se necessario si dovranno installare cassette rompitratta per soddisfare questo requisito (almeno una ogni 15 metri ed in corrispondenza di ogni brusco cambio di direzione).

Le curve dovranno essere eseguite con largo raggio, in relazione al diametro dei conduttori, con apposite macchine piegatubi; in casi particolari potranno essere utilizzate curve in fusione in lega leggera, completate con viti di chiusura o, nel caso di tubazioni in PVC, mediante curve precostituite. In ogni caso non è ammesso l'impiego di derivazioni a "T".

L'infilaggio dei conduttori dovrà essere successivo all'installazione delle tubazioni e dovrà essere autorizzato da apposita dichiarazione scritta della D.L.

I tubi dovranno essere posati con percorso regolare e senza accavallamenti, per quanto possibile.

Nei tratti in vista e nei controsoffitti i tubi dovranno essere fissati con appositi sostegni in materiale plastico o in acciaio cadmiato, posti a distanza opportuna ed applicate alle strutture con chiodi a sparo o tasselli ad espansione o fissati con viti o saldatura su sostegni già predisposti, con interdistanza massima di 1500 mm.

Nei tratti a pavimento i tubi, prima di essere ricoperti con malta, dovranno essere ben fissati tra loro ed alla soletta, onde evitare successivi spostamenti durante la copertura per i lavori di ultimazione del pavimento.

Negli impianti a vista le giunzioni tra tubazioni e l'ingresso dei tubi nelle cassette dovrà avvenire attraverso appositi raccordi.

Nello stesso tubo non dovranno transitare conduttori riguardanti servizi diversi anche se alla medesima tensione di esercizio. L'uso di tubazioni flessibili è in generale consentito per i tratti terminali dei circuiti, come tra cassette di dorsale ed utilizzi finali.

I diametri indicati nei documenti di progetto si riferiscono al diametro esterno.

Il diametro interno delle tubazioni deve essere pari almeno a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in essi contenuti.

In corrispondenza dei giunti di dilatazione delle costruzioni dovranno essere usati particolari accorgimenti come tubi flessibili o doppi manicotti. I tubi metallici dovranno essere fissati mantenendo un certo distanziamento dalle strutture, in modo che possano essere effettuate agevolmente le operazioni di riverniciatura per manutenzione e sia assicurata una sufficiente circolazione di aria.

È fatto divieto transitare con tubazioni in prossimità di condutture di fluidi ad elevata temperatura o di distribuzione del gas, e di ammarrarsi a tubazioni, canali o comunque altre installazioni impiantistiche meccaniche (tranne dove espressamente indicato).

I tubi previsti vuoti dovranno comunque essere infilati con opportuni fili-pilota in materiale non soggetto a ruggine.

I tubi di riserva dovranno essere chiusi con tappi filettati e lasciati tappati anche dopo la fine dei lavori.

Per i cavidotti interrati dovranno essere seguite inoltre le seguenti prescrizioni:

- profondità di posa: in relazione ai carichi transitanti in superficie ma possibilmente non inferiore a 500 mm. dalla generatrice superiore dei cavidotti;
- posa: su uno strato di calcestruzzo magro di circa 100 mm. di spessore e rinforzati sul loro intorno sempre con calcestruzzo;
- giunzioni: sigillate con apposito collante onde garantire l'ermeticità della tenuta seguendo rigorosamente le prescrizioni indicate dalle case costruttrici.

2.7.3. SCAVI PER CAVIDOTTI INTERRATI

La classificazione degli scavi può essere effettuata in base alle dimensioni geometriche, come la profondità H e la larghezza B della trincea oppure le stesse grandezze correlate con il diametro del cavidotto da posare (tabella "classificazione degli scavi").
 Con questi due metodi è possibile stabilire la tipologia degli scavi normalmente impiegati per la posa dei cavidotti, come per esempio le trincee strette, larghe oppure infinite (tipiche degli scavi in terrapieno).
 Nella tabella seguente sono riportate la larghezza dello scavo B in funzione del diametro D del cavidotto o della profondità H per ogni tipo di trincea.

Tabella "classificazione degli scavi"		
Tipo di trincea	B	
Trincea stretta	= 3 DN	< H/2
Trincea larga	> 3 DN	< H/2
	< 10 DN	< H/2
Trincea infinita	= 10 DN	= H/2

Legenda:

DN = diametro nominale del tubo
B = larghezza della trincea misurata ai livelli della generatrice superiore del tubo.
H = altezza del riempimento a partire dalla generatrice superiore del tubo.

2.7.4. PASSERELLE PORTACAVI

Le passerelle portacavi dovranno essere del tipo in lamiera forata, zincata e Verniciata,ribordata e complete di coperchio con chiusura se poste in opera ad altezza inferiore ai 3 m da pavimento o dove indicato nella descrizione impianti.

Dovranno essere atte all'ancoraggio a parete o soffitto a mezzo di staffe pure zincate e verniciate comprese nella fornitura; non dovranno mai essere ancorate al controsoffitto. Le passerelle dovranno avere dimensioni sufficienti al contenimento dei cavi di alimentazione alle singole utenze. I cavi dovranno essere disposti ben allineati, in un unico strato.

Nel caso di un'unica passerella utilizzata per servizi diversi, si dovranno interporre setti separatori in lamiera di acciaio zincato, aventi dimensioni tali da garantire la segregazione delle linee in più scomparti separati (energia, telefono, ausiliari, ecc.) anche in corrispondenza di cambiamenti di direzione ed all'imbocco delle cassette di derivazione e delle scatole portafrutti.

Dove si rendano necessarie più passerelle, nella loro posa in opera si dovrà rispondere a particolari requisiti tecnici, quali la distanza tra loro (tra due passerelle sovrapposte non dovrà essere inferiore a 200 mm.), la possibilità di posa di nuovi conduttori, il collegamento alla rete di terra.

Particolare attenzione dovrà essere posta nella realizzazione della curvatura delle passerelle, che non dovrà comunque mai avere raggio inferiore a 10 volte il diametro della sezione del cavo maggiore

Dovranno essere evitati cambi di direzione ad angolo retto.

I collegamenti tra i vari elementi dovranno essere realizzati con giunti fissati con viti, mai saldati.

Le mensole dovranno essere fissate ad una distanza massima di 2 metri una dall'altra. Il collegamento tra mensole e passerella dovrà essere realizzato con viti, mai con saldatura.

Nella posa di passerelle aventi lunghezza superiore ai 50 m. dovranno essere adottati, a seconda delle necessità tecniche dei materiali, adeguati accorgimenti atti a garantire l'assorbimento delle dilatazioni dovute ad effetti termici.

Ogni 20 metri, e comunque in corrispondenza di ogni diramazione, dovranno essere poste in opera fascette segnacavo. Lungo le passerelle di dorsale non dovranno essere effettuate giunzioni fra i conduttori al di fuori delle cassette di derivazione. Le cassette di derivazione dovranno essere fissate sul fondo o sull'ala della passerella.

Nei tratti verticali i conduttori dovranno essere ancorati alla passerella ogni metro.

Dovrà essere garantita la continuità elettrica delle passerelle realizzando, ad ogni giunzione, un collegamento tramite corda di rame da 16 mm² tra i due spezzoni di canaletta o per mezzo di piastra di collegamento adeguatamente imbullonata.

Ogni 20 metri dovranno essere elettricamente collegate al conduttore di terra che le percorre.

È ammesso il taglio a misura degli elementi rettilinei con ripristino della zincatura a freddo sulle superfici del taglio.

Gli eventuali spigoli vivi delle passerelle dovranno essere smussati o protetti in modo da evitare di danneggiare le guaine dei cavi, in particolare durante la posa.

2.7.5. CANALETTE IN MATERIALE PLASTICO

Costituite in materiale plastico rigido autoestinguente e resistente agli urti, dovranno rispondere alle norme CEI 23-19 e potranno essere utilizzate per le seguenti applicazioni:

- posa in vista a battiscopa. Complete di coperchio potranno essere utilizzate come canale attrezzato con scatole portafrutti componibili;
- posa in vista a parete e/o soffitto. Complete di coperchio potranno essere utilizzate per distribuzione principale e secondaria in particolari applicazioni ed ambienti.

Le canalette destinate a contenere conduttori facenti parte di servizi diversi (forza motrice, telefono, impianti speciali) dovranno essere provviste di setti di separazione continui anche in corrispondenza di cambiamenti di direzione ed all'imbocco delle cassette di derivazione e delle scatole portafrutti.

2.7.6. SCATOLE DI DERIVAZIONE

Le scatole e le cassette di derivazione saranno impiegate ogniqualvolta si dovrà eseguire una derivazione od uno smistamento di conduttori e tutte le volte che lo richiederanno le dimensioni, la forma e la lunghezza di un tratto di tubazione, affinché durante le operazioni di posa i conduttori non subiscano danneggiamenti all'isolante o non siano sottoposti ad eccessivi sforzi di trazione.

In ogni caso sarà installata una cassetta di derivazione circa ogni 15 mt di tubo o ogni 3 curve.

Saranno previste scatole separate per impianti e servizi diversi.

Le cassette avranno dimensioni adeguate in funzione dei conduttori o delle morsettiere in esse contenute.

2.7.7. SCATOLE A VISTA

Saranno impiegate in materiale termoplastico autoestinguente complete di tutti gli accessori di completamento ove specificato nei disegni o dove venga richiesto dalla direzione lavori, dovranno essere facilmente raggiungibili con mezzi comuni, avranno coperchio fissato con viti, guarnizione di tenuta con un grado di protezione minimo IP44 ed in ogni caso sempre maggiore del grado di protezione richiesto.

Scatole da incasso

Saranno impiegate in materiale plastico, con coperchio colore avorio e viti di fissaggio, pareti ad imbocchi sfondabili, la posa sarà a filo del rivestimento interno.

2.7.8. GUAINA FLESSIBILI E RACCORDI

Guaina in PVC con spirali di rinforzo

Guaina in materiale termoplastico a base di cloruro di polivinile (PVC), rigido per la spirale, e flessibile per la guaina. Caratteristiche principali:

- | | |
|-------------------------------|--------------------------------|
| - Schiacciamento | 350 N su 5 cm a 20°C |
| - Urto a freddo | 2 Joule a -5°C |
| - Resistenza alla temperatura | -20+70°C |
| - Resistenza alla fiamma | autoest. in meno di 30 secondi |
| - Rigidità dielettrica | > 2000V 50 Hz per 15 secondi |

Queste guaine verranno impiegate con scatole di derivazione o tubazioni in PVC per il collegamento di apparecchi soggetti a vibrazioni o movimenti durante l'ordinario funzionamento.

Dimensioni minime e specifiche di installazione

L'utilizzo delle guaine sarà limitato alle parti terminali delle linee per il collegamento degli utilizzatori.. Sarà consentito l'utilizzo anche per evitare ostacoli particolarmente difficili da superare con tubazioni e canaline.

I raccordi di accoppiamento delle guaine saranno in nylon autoestinguente, dovranno garantire un grado di tenuta idoneo all'ambiente nel quale verranno installati, ed eviteranno che l'estremità tagliata della guaina possa danneggiare i cavi durante l'infilaggio. Il diametro minimo interno dei raccordi e delle guaine non sarà inferiore all'85% del diametro minimo aumentato per i tubi.

2.7.9. MENSOLE E SUPPORTI

Tutte le mensole, i supporti, le staffe, le guide metalliche e le viterie impiegati per l'esecuzione degli impianti saranno trattati contro l'ossidazione.

Tutte le mensole per sostegno di conduttori, tubazioni, passerelle, apparecchiature ecc. dovranno essere in acciaio zincato a caldo, oppure in acciaio zincato e verniciato, ove espressamente indicato (secondo le Norme CEI 7-6).

Tranne qualche caso assolutamente particolare, tutto quanto viene fissato a dette mensole dovrà essere smontabile e pertanto non sono ammesse saldature o altri

sistemi di fissaggio definitivo. In particolare passerelle ed apparecchiature dovranno essere fissate con vite e dado.
Qualora fosse indispensabile effettuare saldature, queste dovranno essere ricoperte con due mani di vernice antiruggine.
Le dimensioni delle mensole dovranno essere tali da garantire un fissaggio robusto e sicuro.

2.7.10. SETTI TAGLIAFUOCO

In corrispondenza degli attraversamenti di impianti elettrici attraverso due compartimenti antincendio separati, l'concessionario dovrà ripristinare il grado di resistenza all'incendio delle pareti con idonei mezzi quali sacchetti con materiale intumescente, barriere, ecc. L'onere per la fornitura delle barriere tagliafuoco sarà compreso nelle voci di fornitura delle canalizzazioni.

I materiali da impiegare includono:

- lastre rigide di materiale resistente al fuoco: da impiegare in generale per la chiusura di passaggi medio-grandi di qualunque forma, in cui il rapporto tra sezione totale e sezione occupata dalle condutture è superiore a 2;
- lastre o strisce flessibili di materiale resistente al fuoco: da impiegare in generale per avvolgere le tubazioni non metalliche nel tratto di attraversamento;
- stucco sigillante: da impiegare in generale per la sigillatura dei setti realizzati con i materiali di cui ai punti precedenti e per la chiusura di attraversamenti di piccole dimensioni;
- spugna in materiale intumescente;
- schiuma intumescente per la sigillatura di piccole aperture;
- guaine flessibili in materiale intumescente;
- moduli componibili in miscela speciale di gomma resistente al fuoco per il transito di composizioni diversificate di cavi aventi diametro esterno fino a 16 mm², completi di telaio modulare flangiato in acciaio;
- materiali accessori quali collari, tasselli, supporti di vario genere, per installazione provvisoria o definitiva durante la posa, necessari per la corretta esecuzione dei setti.

In tutti i casi il materiale impiegato deve essere tale da garantire la stabilità nel tempo delle caratteristiche tagliafuoco e da permettere anche a distanza di anni (indicativamente 10) la possibilità di rimozione, senza danneggiamento delle condutture esistenti, per l'infilaggio o lo sfilaggio di nuove condutture.

2.8. MONITORAGGIO IMPIANTI

L'impianto fotovoltaico dovrà essere dotato di sistema di monitoraggio delle prestazioni (data logger) tale da permettere, attraverso un software dedicato, l'interrogazione in ogni istante dell'impianto al fine di verificare la funzionalità degli inverter installati e dell'inseguitore, con la possibilità di visionare le funzioni di stato, comprese le anomalie di funzionamento.

Il data logger dovrà essere in grado di memorizzare uno storico delle grandezze elettriche acquisite ed elaborare e presentare grafici attinenti alle grandezze elettriche acquisite.

Il data logger dovrà essere in grado di dialogare con i convertitori attraverso una linea seriale RS485 e con una RS 232 con un PC per la visualizzazione del software di acquisizione in loco e la trasmissione via rete GSM attraverso modem dedicato. Dovrà essere inoltre prevista una postazione con monitor a parete, presso i locali del comune, riportante i principali dati di produzione dell'impianto.

3. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

3.1. SCUOLE ELEMENTARI DI TREGASIO

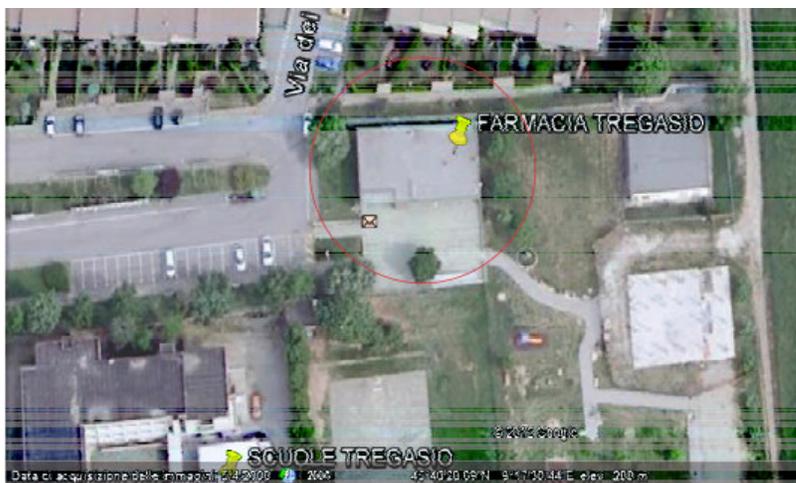
E' previsto il posizionamento dei moduli su cavalletti di altezza massima 30 cm dal piano di copertura, in modo da garantire l'ottenimento dell'incentivo GSE di cui al Titolo II del IV Conto Energia.

E' richiesto il rifacimento della guaina di copertura a carico del concessionario.



3.2. COMPLESSO EDILIZIO "FARMACIA" DI TREGASIO

E' previsto il posizionamento dei moduli su cavalletti di altezza massima 30 cm dal piano di copertura, in modo da garantire l'ottenimento dell'incentivo GSE di cui al Titolo II del IV Conto Energia.



4. CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA ENEL

Gli oneri per la connessione alla rete pubblica saranno totalmente a carico del concessionario.

Data l'urgenza e la ristrettezza dei tempi è data facoltà ai concorrenti di procedere immediatamente alla richiesta di connessione Enel. Il Comune rilascerà su richiesta la necessaria documentazione e titolo provvisorio atto a richiedere la connessione sugli edifici previsti. Gli oneri per la richiesta di connessione saranno totalmente a carico dei concorrenti.

In caso di mancata aggiudicazione la domanda di connessione decade e non verrà corrisposto al concorrente alcun rimborso.

5. RICHIAMI NORMATIVI

5.1. Leggi e decreti

Normativa generale

Decreto Legislativo n. 504 del 26-10-1995, aggiornato 1-06-2007: Testo Unico delle disposizioni legislative concernenti le imposte sulla produzione e sui consumi e relative sanzioni penali e amministrative.

Decreto Legislativo n. 387 del 29-12-2003: attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.

Legge n. 239 del 23-08-2004: riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia.

Decreto Legislativo n. 192 del 19-08-2005: attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.

Decreto Legislativo n. 311 del 29-12-2006: disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.

Decreto Legislativo n. 115 del 30-05-2008: attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE.

Decreto Legislativo n. 56 del 29-03-2010: modifiche e integrazioni al decreto 30 maggio 2008, n. 115.

Decreto del presidente della repubblica n. 59 del 02-04-2009: regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.

Decreto Legislativo n. 26 del 2-02-2007: attuazione della direttiva 2003/96/CE che ristruttura il quadro comunitario per la tassazione dei prodotti energetici e dell'elettricità.

Decreto Legge n. 73 del 18-06-2007: testo coordinato del Decreto Legge 18 giugno 2007, n. 73.

Decreto 2-03-2009: disposizioni in materia di incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare.

Legge n. 99 del 23 luglio 2009: disposizioni per lo sviluppo e l'internazionalizzazione delle imprese, nonché in materia di energia.

Legge 13 Agosto 2010, n. 129 (GU n. 192 del 18-8-2010): Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 8 luglio 2010, n. 105, recante misure urgenti in materia di energia. Proroga di termine per l'esercizio di delega legislativa in materia di riordino del sistema degli incentivi. (Art. 1-septies - Ulteriori disposizioni in materia di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili)

Decreto legislativo del 3 marzo 2011, n. 28: Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili

Decreto legge del 22 giugno 2012, n. 83: misure urgenti per la crescita del Paese

Sicurezza

D.Lgs. 81/2008: (testo unico della sicurezza): misure di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro e succ. mod. e int.

DM 37/2008: sicurezza degli impianti elettrici all'interno degli edifici.

Ministero dell'interno

"Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici" - DCPREV, prot.5158 - Edizione 2012.

"Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici" - Nota DCPREV, prot.1324 - Edizione 2012.

"Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici" - Chiarimenti alla Nota DCPREV, prot.1324

"Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici – Edizione 2012".

Quarto Conto Energia

Decreto 5 maggio 2011: incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti solari fotovoltaici.

Quinto Conto Energia

Decreto 5 luglio 2012: attuazione dell'art. 25 del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28, recante incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti solari fotovoltaici.

Deliberazione 12 luglio 2012 292/2012/R/EFR: determinazione della data in cui il costo cumulato annuo degli incentivi spettanti agli impianti fotovoltaici ha raggiunto il valore annuale di 6 miliardi di euro e della decorrenza delle modalità di incentivazione disciplinate dal decreto del ministro dello sviluppo economico, di concerto con il ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 5 luglio 2012.

5.2. Norme Tecniche

Normativa fotovoltaica

CEI 82-25 Edizione 09-2010: guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione.

CEI 82-25; V1 Edizione 10-2011: guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione.

CEI EN 60904-1(CEI 82-1): dispositivi fotovoltaici Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione-corrente.

CEI EN 60904-2 (CEI 82-2): dispositivi fotovoltaici - Parte 2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di riferimento.

CEI EN 60904-3 (CEI 82-3): dispositivi fotovoltaici - Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento.

CEI EN 61215 (CEI 82-8): moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo.

CEI EN 61646 (82-12): moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri - Qualifica del progetto e approvazione di tipo.

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 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 62108 (82-30): moduli e sistemi fotovoltaici a concentrazione (CPV) - Qualifica di progetto e approvazione di tipo.

CEI EN 62093 (CEI 82-24): componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali.

CEI EN 50380 (CEI 82-22): fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici.

CEI EN 50521 (CEI 82-31): connettori per sistemi fotovoltaici - Prescrizioni di sicurezza e prove.

CEI EN 50524 (CEI 82-34): fogli informativi e dati di targa dei convertitori fotovoltaici.

CEI EN 50530 (CEI 82-35): rendimento globale degli inverter per impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica.

EN 62446 (CEI 82-38): grid connected photovoltaic systems - Minimum requirements for system documentation, commissioning tests and inspection.

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.

UNI 8477: energia solare – Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia – Valutazione dell'energia raggiante ricevuta .

UNI 10349: riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.

UNI/TR 11328-1:2009: "Energia solare - Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia - Parte 1: Valutazione dell'energia raggiante ricevuta".

Altra Normativa sugli impianti elettrici

CEI 0-2: guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici.

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 0-21: regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica.

CEI 11-20: impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria.

CEI EN 50438 (CT 311-1): prescrizioni per la connessione di micro-generatori in parallelo alle reti di distribuzione pubblica in bassa tensione.

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 EN 60099-1 (CEI 37-1): scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata

CEI EN 60439 (CEI 17-13): apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).

CEI EN 60445 (CEI 16-2): principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico.

CEI EN 60529 (CEI 70-1): gradi di protezione degli involucri (codice IP).

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 61000-3-2 (CEI 110-31): compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti - Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso " = 16 A per fase).

CEI EN 62053-21 (CEI 13-43): apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Prescrizioni particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2).

CEI EN 62053-23 (CEI 13-45): apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Prescrizioni particolari - Parte 23: Contatori statici di energia reattiva (classe 2 e 3).

CEI EN 50470-1 (CEI 13-52): apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 1: Prescrizioni generali, prove e condizioni di prova - Apparato di misura (indici di classe A, B e C).

CEI EN 50470-3 (CEI 13-54): apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 3: Prescrizioni particolari - Contatori statici per energia attiva (indici di classe A, B e C).

CEI EN 62305 (CEI 81-10): protezione contro i fulmini.

CEI 81-3: valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato.

CEI 20-19: cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V.

CEI 20-20: cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V.

CEI 13-4: sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e verifica.

CEI UNI EN ISO/IEC 17025:2008: requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura.

5.3. Delibere AEEG

Conessione

Delibera ARG-elt n. 33-08: condizioni tecniche per la connessione alle reti di distribuzione dell'energia elettrica a tensione nominale superiore ad 1 kV.

Delibera ARG-elt n.119-08: disposizioni inerenti l'applicazione della deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas ARG/elt 33/08 e delle richieste di deroga alla norma CEI 0-16, in materia di connessioni alle reti elettriche di distribuzione con tensione maggiore di 1 kV.

Deliberazione 84/2012/R/EEL: interventi urgenti relativi agli impianti di produzione di energia elettrica, con particolare riferimento alla generazione distribuita, per garantire la sicurezza del sistema elettrico nazionale.

Deliberazione 344/2012/R/EEL: approvazione della modifica all'allegato A70 e dell'allegato A72 al codice di rete. modifica della deliberazione dell'autorità per l'energia elettrica e il gas 8 marzo 2012, 84/2012/R/EEL.

Ritiro dedicato

Delibera ARG-elt n. 280-07: modalità e condizioni tecnico-economiche per il ritiro dell'energia elettrica ai sensi dell'articolo 13, commi 3 e 4, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387-03, e del comma 41 della legge 23 agosto 2004, n. 239-04.

Delibera 343/2012/R/EFR: definizione delle modalità per il ritiro, da parte del gestore dei servizi energetici S.p.A. - GSE, dell'energia elettrica immessa in rete dagli impianti che accedono all'incentivazione tramite le tariffe fisse onnicomprensive. definizione delle modalità di copertura delle risorse necessarie per l'erogazione degli incentivi previsti dai medesimi decreti interministeriali.

Servizio di misura

Delibera ARG-elt n. 88-07: disposizioni in materia di misura dell'energia elettrica prodotta da impianti di generazione.

Deliberazione ARG/elt 199-11: disposizioni dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas per l'erogazione dei servizi di trasmissione, distribuzione e misura dell'energia elettrica per il periodo di regolazione 2012-2015 e disposizioni in materia di condizioni economiche per l'erogazione del servizio di connessione.

Delibera 339/2012/R/EEL: disposizioni urgenti in materia di servizio di misura dell'energia elettrica prodotta e immessa nelle reti e integrazioni alla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas n. 88/07 e all'allegato B alla deliberazione ARG/elt 199/11 (TIME).

Tariffe

Delibera ARG-elt n. 111-06: condizioni per l'erogazione del pubblico servizio di dispacciamento dell'energia elettrica sul territorio nazionale e per l'approvvigionamento delle relative risorse su base di merito economico, ai sensi degli articoli 3 e 5 del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79.

Delibera ARG-elt n.156-07: approvazione del Testo integrato delle disposizioni dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas per l'erogazione dei servizi di vendita dell'energia elettrica di maggior tutela e di salvaguardia ai clienti finali ai sensi del decreto legge 18 giugno 2007, n. 73/07.

TIV - Allegato A Delibera n. 156-07 (valido fino al 31-12-2011).

TIV - Allegato A Delibera n. 156-07 (valido fino dal 01-01-2012).

Delibera ARG-elt n. 348-07: testo integrato delle disposizioni dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas per l'erogazione dei servizi di trasmissione, distribuzione e misura dell'energia elettrica per il periodo di regolazione 2008-2011 e disposizioni in materia di condizioni economiche per l'erogazione del servizio di connessione.

TIT - Allegato A Delibera n. 348-07 (2008-2011).

TIC - Allegato B Delibera n. 348-07 (2008-2011)

Deliberazione ARG-elt 199-11: disposizioni dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas per l'erogazione dei servizi di trasmissione, distribuzione e misura dell'energia elettrica per il periodo di regolazione 2012-2015 e disposizioni in materia di condizioni economiche per l'erogazione del servizio di connessione.

TIT - Allegato A Delibera n. 199-11 (2012-2015).

TIME - Allegato B Delibera n. 199-11 (2012-2015).

TIC - Allegato C Delibera n. 199-11 (2012-2015).

Deliberazione ARG-elt n. 149-11: attuazione dell'articolo 20 del decreto del Ministro dello Sviluppo Economico, di concerto con il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 5 maggio 2011, ai fini dell'incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti solari fotovoltaici.

Deliberazione ARG-elt n. 228-10: Aggiornamento per l'anno 2011 delle tariffe per l'erogazione dei servizi di trasmissione, distribuzione e misura dell'energia elettrica e delle condizioni economiche per l'erogazione del servizio di connessione. Aggiornamento della componente UC6.

TIS - Allegato A Delibera ARG-elt n. 107-09 (aggiornato): Testo integrato delle disposizioni dell'autorità per l'energia elettrica e il gas in ordine alla regolazione delle partite fisiche ed economiche del servizio di dispacciamento (Settlement).

Deliberazione ARG-elt 231-10: Aggiornamento per l'anno 2011 dei corrispettivi di dispacciamento di cui agli articoli 45, 46, 48 e 73 dell'Allegato A alla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 9 giugno 2006, n. 111/06. Modificazioni per l'anno 2011 delle disposizioni di cui all'Allegato A alla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 9 giugno 2006, n. 111/06 e dell'Allegato A alla deliberazione 30 luglio 2009, ARG/elt 107/09 (Testo Integrato Settlement, TIS).

Deliberazione ARG-elt 232-10: Aggiornamento per il trimestre gennaio – marzo 2011 delle condizioni economiche del servizio di vendita di maggior tutela, determinazione del corrispettivo a copertura dei costi

di funzionamento di Acquirente unico S.p.A. per l'attività di acquisto e vendita di energia elettrica per i clienti in maggior tutela a titolo di acconto per l'anno 2011 e modifiche al TIV.

Deliberazione ARG-com 236-10: Aggiornamento per il trimestre gennaio - marzo 2011 delle componenti tariffarie destinate alla copertura degli oneri generali e di ulteriori componenti del settore elettrico e del settore gas e disposizioni alla Cassa conguaglio per il settore elettrico.

Delibera ARG-elt n. 247-10: determinazione dell'Autorità in merito alle richieste di ammissione al regime di reintegrazione dei costi presentate dagli utenti del dispacciamento ai sensi dell'articolo 63, comma 63.11, dell'Allegato A alla deliberazione n. 111/06 per l'anno 2011 e seguenti, nonché modificazioni e integrazioni alla deliberazione medesima.

Deliberazione ARG-com 34-11: aggiornamento per il trimestre aprile - giugno 2011 delle componenti tariffarie destinate alla copertura degli oneri generali e di ulteriori componenti.

Deliberazione ARG-elt 83-11: aggiornamento per il trimestre luglio - settembre 2011 delle componenti tariffarie destinate alla copertura degli oneri generali e di ulteriori componenti e modifiche al TIV.

Deliberazione ARG-com 87-11: aggiornamento per il trimestre 1 luglio - 30 settembre 2011 delle componenti tariffarie destinate alla copertura degli oneri generali e di ulteriori componenti. Avvio di procedimento per l'attuazione di disposizioni di cui al decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

Deliberazione ARG-com 130-11: aggiornamento per il trimestre 1 ottobre - 31 dicembre 2011 delle componenti tariffarie destinate alla copertura degli oneri generali e di ulteriori componenti. Modificazioni dell'Allegato A alla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 29 dicembre 2007, n. 348/07, dell'Allegato A alla deliberazione dell'Autorità 6 novembre 2008, ARG/gas 159/08 e dell'Allegato A alla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 1 dicembre 2009, ARG/gas 184/09.

Deliberazione 115-12/R/com: aggiornamento, per il trimestre 1 aprile - 30 giugno 2012, delle componenti tariffarie destinate alla copertura degli oneri generali e di ulteriori componenti del settore elettrico e del settore gas. Disposizioni alla cassa conguaglio per il settore elettrico.

Deliberazione 119-12/R/EEL: aggiornamento, per il trimestre 1 aprile - 30 giugno 2012, delle condizioni economiche del servizio di vendita dell'energia elettrica di maggior tutela.

Deliberazione 158-12/R/COM: aggiornamento della componente tariffaria A3 dal 1 maggio 2012.

Deliberazione ARG/COM 201-11: aggiornamento, per il trimestre 1 gennaio - 31 marzo 2012, delle componenti tariffarie destinate alla copertura degli oneri generali e di ulteriori componenti del settore elettrico e del settore gas e della tabella 1, di cui alla deliberazione ARG/elt 242/10. Modificazioni all'allegato A alla deliberazione ARG/elt 117/08.

Delibera 292/2012/R/EFR: determinazione della data in cui il costo cumulato annuo degli incentivi spettanti agli impianti fotovoltaici ha raggiunto il valore annuale di 6 miliardi di euro e della decorrenza delle modalità di incentivazione disciplinate dal decreto del Ministro dello Sviluppo Economico, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 5 luglio 2012.

TICA

Delibera ARG-elt n. 99-08 TICA: testo integrato delle condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica (Testo integrato delle connessioni attive - TICA).

Delibera ARG-elt n. 130-09: Modifiche delle modalità e delle condizioni per le comunicazioni di mancato avvio dei lavori di realizzazione degli impianti di produzione di energia elettrica di cui alla deliberazione ARG-elt 99-08 (TICA).

Deliberazione 22 dicembre 2011 - ARG/elt 187-11 - Testo coordinato con le integrazioni e modifiche apportate dalla deliberazione 226/2012/R/EEL: modifiche e integrazioni alla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas ARG/elt 99/08, in materia di condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione (TICA), per la revisione degli strumenti al fine di superare il problema della saturazione virtuale delle reti elettriche.

Deliberazione ARG-elt 187-11: modifiche e integrazioni alla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas ARG/elt 99/08, in materia di condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione (TICA), per la revisione degli strumenti al fine di superare il problema della saturazione virtuale delle reti elettriche.

Deliberazione ARG-elt 124/10: Istituzione del sistema di Gestione delle Anagrafiche Uniche Degli Impianti di produzione e delle relative unità (GAUDÌ) e razionalizzazione dei flussi informativi tra i vari soggetti operanti nel settore della produzione di energia elettrica.

Deliberazione ARG-elt 125/10: Modifiche e integrazioni alla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas ARG/elt 99/08 in materia di condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione (TICA).

Deliberazione ARG-elt n. 181-10: attuazione del decreto del Ministro dello Sviluppo Economico, di concerto con il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 6 agosto 2010, ai fini dell'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare.

Delibera ARG-elt n. 225-10: integrazione dell'Allegato A alla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 20 ottobre 2010, ARG/elt 181/10, ai fini dell'attivazione degli indennizzi previsti dal decreto ministeriale 6 agosto 2010 in materia di impianti fotovoltaici.

TISP

Delibera ARG-elt n. 188-05: definizione del soggetto attuatore e delle modalità per l'erogazione delle tariffe incentivanti degli impianti fotovoltaici, in attuazione dell'articolo 9 del decreto del Ministro delle attività produttive, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio, 28 luglio 2005 con modifiche e integrazioni introdotte con le delibere n. 40/06, n. 260/06, 90/07, ARG/elt 74/08 e ARG/elt 1/09.

Delibera ARG-elt n. 260-06: modificazione ed integrazione della deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 14 settembre 2005, n. 188/05 in materia di misura dell'energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici.

TISP - Delibera ARG-elt n. 74-08: testo integrato delle modalità e delle condizioni tecnico-economiche per lo scambio sul posto.

Delibera ARG-elt n.1-09: attuazione dell'articolo 2, comma 153, della legge n. 244/07 e dell'articolo 20 del decreto ministeriale 18 dicembre 2008, in materia di incentivazione dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili tramite la tariffa fissa onnicomprensiva e di scambio sul posto.

TEP

Delibera EEN 3/08: aggiornamento del fattore di conversione dei kWh in tonnellate equivalenti di petrolio connesso al meccanismo dei titoli di efficienza energetica.

TIQE

Deliberazione - ARG-elt 198-11: testo integrato della qualità dei servizi di distribuzione e misura dell'energia elettrica per il periodo di regolazione 2012-2015.

5.4. Agenzia delle Entrate

Circolare n. 46/E del 19/07/2007: articolo 7, comma 2, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 – Disciplina fiscale degli incentivi per gli impianti fotovoltaici.

Circolare n. 66 del 06/12/2007: tariffa incentivante art. 7, c. 2, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387. Circolare n. 46/E del 19 luglio 2007 - Precisazione.

Circolare n. 38/E del 11/04/2008: articolo 1, commi 271-279, della legge 27 dicembre 2006, n. 296 – Credito d'imposta per acquisizioni di beni strumentali nuovi in aree svantaggiate.

Risoluzione n. 21/E del 28/01/2008: istanza di Interpello– Aliquota Iva applicabile alle prestazioni di servizio energia - nn. 103) e 122) della Tabella A, Parte terza, d.P.R. 26/10/1972, n. 633 - Alfa S.p.A.

Risoluzione n. 22/E del 28/01/2008: istanza di Interpello - Art. 7, comma 2, d. lgs. vo n. 387 del 29 dicembre 2003.

Risoluzione n. 61/E del 22/02/2008: trattamento fiscale ai fini dell'imposta sul valore aggiunto e dell'applicazione della ritenuta di acconto della tariffa incentivante per la produzione di energia fotovoltaica di cui all'art. 7, comma 2, del d.lgs. n. 387 del 29 dicembre 2003.

Risoluzione n. 13/E del 20/01/2009: istanza di interpello – Art. 11 Legge 27 luglio 2000, n. 212 – Gestore dei Servizi Elettrici, SPA –Dpr 26 ottobre 1972, n. 633 e Dpr 22 dicembre 1986, n. 917.

Risoluzione n. 20/E del 27/01/2009: interpello - Art. 11 Legge 27 luglio 2000, n. 212 - ALFA – art.9 , DM 2 febbraio 2007.

Circolare del 06/07/2009 n. 32/E: imprenditori agricoli - produzione e cessione di energia elettrica e calorica da fonti rinnovabili agroforestali e fotovoltaiche nonché di carburanti e di prodotti chimici derivanti prevalentemente da prodotti del fondo: aspetti fiscali. Articolo 1, comma 423, della legge 23 dicembre 2005, n. 266 e successive modificazioni.

5.5. Agenzia del Territorio

Risoluzione n. 3/2008: accertamento delle centrali elettriche a pannelli fotovoltaici.

5.6. GSE

SSP

Disposizioni Tecniche di Funzionamento

Modalità e condizioni tecnico-operative per il Servizio di Scambio sul Posto (aggiornato al 31 marzo 2012)

Ritiro dedicato

Prezzi medi mensili per fascia oraria e zona di mercato.

Prezzi minimi garantiti.

V Conto Energia

Guida alle applicazioni innovative finalizzate all'integrazione architettonica del fotovoltaico - Agosto 2012

Catalogo impianti fotovoltaici integrati con caratteristiche innovative - Agosto 2012

Regole applicative per l'iscrizione ai registri e per l'accesso alle tariffe incentivanti - 7 agosto 2012

Bando pubblico per l'iscrizione al Registro degli impianti fotovoltaici

Guida all'utilizzo dell'applicazione web per la richiesta di iscrizione al Registro - 20 agosto 2012

Conto Energia

Regole applicative per il riconoscimento delle tariffe incentivanti - IV Conto Energia Rev. 3, giugno 2012.

Catalogo impianti fotovoltaici integrati con caratteristiche innovative - IV Conto Energia, aprile 2012.

Guida alle applicazioni innovative finalizzate all'integrazione architettonica del fotovoltaico - IV Conto Energia, Agosto 2011.

Guida all'utilizzo dell'applicazione web per la richiesta degli incentivi - IV Conto Energia.

Regole tecniche per l'iscrizione al registro per i grandi impianti - IV Conto Energia Rev. 1, luglio 2011.

Manuale utente sito Web Applicazione Fotovoltaico - Rev. 3.1, febbraio 2011.

Guida alla richiesta degli incentivi per gli impianti fotovoltaici - III Conto Energia Ed. n. 1, gennaio 2011.

Regole tecniche per il riconoscimento delle tariffe incentivanti - III Conto Energia, gennaio 2011.

5.7. TERNA

Gestione transitoria dei flussi informativi per GAUDÌ.

GAUDÌ - Gestione anagrafica unica degli impianti e delle unità di produzione.

FAQ GAUDÌ

Requisiti minimi per la connessione e l'esercizio in parallelo con la rete AT (Allegato A.68).

Criteri di connessione degli impianti di produzione al sistema di difesa di Terna (Allegato A.69).

Regolazione tecnica dei requisiti di sistema della generazione distribuita (Allegato A.70).

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.

Sommario

CAPITOLATO PRESTAZIONALE.....	1
1. INTRODUZIONE	1
2. PRESTAZIONI E CARATTERISTICHE RICHIESTE PER I COMPONENTI DELL'IMPIANTO	1
2.1. CARATTERISTICHE GENERALI DEI MATERIALI.....	1
2.2. MODULI FOTOVOLTAICI.....	1
2.3. IMPIANTI INTEGRATI CON CARATTERISTICHE INNOVATIVE (STRUTTURE)	6
2.4. INVERTER	7
2.5. QUADRI ELETTRICI , DISTRIBUZIONE E PROTEZIONE	9
2.5.1. CARATTERISTICHE GENERALI DEI QUADRI B.T.....	9
2.5.2. QUADRI ELETTRICI DI STRINGA.....	10
2.5.3. QUADRI ELETTRICI DI PROTEZIONE E DI PARALLELO CON LA RETE DI DISTRIBUZIONE ENERGIA ELETTRICA.....	10
2.5.4. COMANDO E SGANCIO DI EMERGENZA	12
2.6. LINEE CAVO PRINCIPALI E SECONDARIE	12
2.6.1. SCELTA DEI TIPI E SEZIONE DEI CONDUTTORI	13
2.6.2. CONNETTORI PER CABLAGGIO IMPIANTO	16
2.6.3. COLORAZIONE DEI CAVI	17
2.6.4. DISTRIBUZIONE E POSA DEI CAVI	18
2.6.5. IMPIANTO DI MESSA A TERRA.....	19
2.7. CANALIZZAZIONI E TUBAZIONI PRINCIPALI E SECONDARIE	20
2.7.1. NORME DI RIFERIMENTO.....	20
2.7.2. TUBAZIONI	20

2.7.3.	SCAVI PER CAVIDOTTI INTERRATI	21
2.7.4.	PASSERELLE PORTACAVI	22
2.7.5.	CANALETTE IN MATERIALE PLASTICO	23
2.7.6.	SCATOLE DI DERIVAZIONE	23
2.7.7.	SCATOLE A VISTA.....	24
2.7.8.	GUAINE FLESSIBILI E RACCORDI.....	24
2.7.9.	MENSOLE E SUPPORTI	24
2.7.10.	SETTI TAGLIAFUOCO	25
2.8.	MONITORAGGIO IMPIANTI.....	25
3.	DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI.....	26
3.1.	SCUOLE ELEMENTARI DI TREGASIO	26
3.2.	COMPLESSO EDILIZIO "FARMACIA" DI TREGASIO.....	26
4.	CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA ENEL	27
5.	RICHIAMI NORMATIVI.....	27
5.1.	Leggi e decreti	27
5.2.	Norme Tecniche	28
5.3.	Delibere AEEG	30
5.4.	Agenzia delle Entrate	33
5.5.	Agenzia del Territorio	34
5.6.	GSE.....	34
5.7.	TERNA	35

Allegati:

ELABORATO GRAFICO TREGASIO - SCUOLE ELEMENTARI
ELABORATO GRAFICO TREGASIO - FARMACIA