

COMUNE DI CASOLA VALSENIO
PROVINCIA DI RAVENNA

PROGETTO DEFINITIVO
Intervento di nuova costruzione di
centro sportivo di Casola Valsenio (RA)
per campo calcio a 11
Area di intervento denominata "Furina"

Committente: COMUNE DI CASOLA VALSENIO
Via Roma 50 - 48032 Casola Valsenio (RA)

Oggetto: PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTO
ELETTRICO AI SENSI DEL D.M. 37/08

Progettista: Per. Ind. Rambelli Giuliano



ELABORATO N. C_RT	RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI				SCALA:
RIF. 19 499 01					F.PLOT:
FILE	REVISIONI	DATA	REALIZZATO	CONTROLLATO	
1 19 499 01 ert_v00	prima emissione	OTTOBRE 2019	MM	RG	
2 19 499 01 ert_v01	Revisione post-validazione	NOVEMBRE 2019	LDM	RG	



V.le Marconi 30/3
48018 Faenza (RA)
Tel. 0546/668163 - Fax 0546/686301
e-mail: energia@energia.ra.it
www.energia.ra.it

INDICE

I	OGGETTO DELLE OPERE.	3
1.1	Proprietà	3
2	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	3
3	DATI DI PROGETTO	3
3.1	Dati tecnici utenze	3
3.2	Normativa di riferimento.	4
4	DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI DA REALIZZARE	5
4.1	Impianto forza motrice	5
4.2	Impianto illuminazione ordinaria	5
4.3	Impianto illuminazione emergenza	5
4.4	Impianto fotovoltaico	5
4.5	Impianti speciali (rete telefonia-dati , antintrusione)	6
4.6	Impianti elettrici a servizio degli impianti meccanici	6
4.7	Impianto di terra	6
5	PRESCRIZIONI PER LA SICUREZZA	6
5.1	Prescrizioni per la sicurezza contro l'incendio per le condutture	6
5.2	Protezione delle condutture contro le sovracorrenti.	6
5.2.1	Protezione contro le correnti di sovraccarico	6
5.2.2	Protezione contro le correnti di cortocircuito	7
5.3	Protezione contro i contatti diretti.	7
5.3.1	Protezione mediante isolamento delle parti attive	7
5.3.2	Protezione mediante involucri o barriere	7
5.4	Protezione contro i contatti indiretti.	8
5.4.1	Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione. Interruttori differenziali	8 8
5.5	Calcolo dei cavi.	9
5.6	Gradi di protezione	10
6	IMPIANTO DI TERRA	10
6.1	Impianto di dispersione	10
6.2	Conduttori di terra	11
6.3	Conduttori di protezione	11

7	CRITERI DI SCELTA DEI COMPONENTI PRINCIPALI.	12
7.1	Quadri elettrici	12
7.1.1	Norme di riferimento	12
7.2	Prese a spina e interruttori	12
7.3	Alimentazione di macchinari e impianti di processo	13
7.3.1	Interruzione per manutenzione non elettrica	13
7.4	Infrastrutturazione digitale degli edifici	13
7.5	Impianti speciali	13
8	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	14
8.1	Normativa di riferimento	14
8.2	Impianto fotovoltaico	17

I OGGETTO DELLE OPERE.

Oggetto delle opere è la realizzazione in conformità alle leggi vigenti e alle norme CEI dell'impianto elettrico di un nuovo centro sportivo da realizzarsi a Casola Valsenio (RA) all'interno di un'area denominata "Furina".

1.1 Proprietà

Comune di Casola Valsenio
Via Roma 50
48032 Casola Valsenio (RA)

2 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto sportivo da realizzarsi a Casola Valsenio (RA).

Il progetto prevede la realizzazione di:

- Palazzina spogliatoi
- Campo di calcio a 11

Oggetto del progetto è la realizzazione degli impianti elettrici dei locali spogliatoi in rispondenza alle vigenti normative ed in conformità alla regola dell'arte e la predisposizione degli impianti esterni.

Si andranno a realizzare le seguenti lavorazioni:

- Impianti elettrici esterni (quadro contatore, impianto di terra generale, realizzazione di rete di cavidotti e pozzetti per la futura posa di corpi illuminanti campo di calcio a 11 e la distribuzione generale)
- Impianto elettrico locali spogliatoi (impianto forza motrice, impianto illuminazione ordinaria e di emergenza, impianti elettrici a servizio degli impianti meccanici)
- Impianto fotovoltaico su tetto locale spogliatoi

3 DATI DI PROGETTO

L'impianto elettrico avrà origine sul perimetro esterno della proprietà ove sarà presente la fornitura elettrica da parte dell'ente distributore. A valle della fornitura sarà installato il quadro contatore ove si prevederà la posa dell'interruttore generale (DG) di protezione della linea di distribuzione.

Dall'interruttore generale, tramite linea interrata, si andrà ad alimentare il quadro generale degli spogliatoi al quale sarà collegato l'impianto fotovoltaico.

3.1 Dati tecnici utenze

Caratteristiche dell' utenza: BT
potenza max impegnabile 50 kW
corrente di corto circuito presunta secondo norma CEI 0-21:15kA
tensione nominale V: 400/230 V,
tipo di collegamento: TT.

3.2 Normativa di riferimento.

CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici

CEI 0-10 Guida alla manutenzione degli impianti elettrici

CEI 0-11 Guida alla gestione in qualità delle misure per la verifica degli impianti elettrici ai fini della sicurezza

CEI 0-14 DPR 22 ottobre 2001, n.462. Guida all'applicazione del DPR 462/01 relativo alla semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra degli impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi

CEI 0-15 Manutenzione delle cabine elettriche MT/BT dei clienti/utenti finali

CEI 64-8;V3 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua

CEI 64-8;VI Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua

CEI 64-8;V2 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua

CEI 64-8/I Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 500 V in corrente continua. Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali

CEI 64-8/2 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 2: Definizioni

CEI 64-8/3 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 3: Caratteristiche generali

CEI 64-8/4 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 500 V in corrente continua. Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza

CEI 64-8/5 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici

CEI 64-8/6 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 6: Verifiche

CEI 64-8/7 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari

Legge 1/3/68 n°186 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.

D.M. 22/01/2008 n°37 Norme di sicurezza degli impianti tecnologici.

4 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI DA REALIZZARE

L'impianto elettrico avrà origine in una nicchia posta esternamente alla struttura lungo il perimetro dell'edificio ove sarà installato il quadro contatore a protezione dell'intera struttura.

Da questo quadro si andrà ad alimentare il quadro generale degli spogliatoi posto nel locale ufficio.

Da tale quadro partiranno le alimentazioni delle linee forza motrice, luci e servizi degli spogliatoi e dei relativi locali annessi.

All'interno del quadro avverrà inoltre lo scambio con l'impianto fotovoltaico posto sul tetto dell'edificio.

Le linee elettriche saranno scelte in relazione alla tipologia di posa e coordinate con i relativi interruttori di protezione.

4.1 Impianto forza motrice

All'interno degli spogliatoi si prevedono prese in prossimità dell'ingresso a servizio degli asciugacapelli oltre a prese di servizio poste all'interno dei locali stesse e dei relativi servizi. Le linee a servizio degli spogliatoi saranno trifasi in modo da garantire per ogni spogliatoio il funzionamento contemporaneo di più asciugacapelli.

Si prevedono prese di servizio nei corridoi e nell'ufficio.

Le linee saranno protette da interruttori magnetotermici differenziali con $I_{dn}=0,03A$.

4.2 Impianto illuminazione ordinaria

L'illuminazione dei locali avverrà con lampade al led in grado di garantire maggior resa ed una minor manutenzione.

Si prevedono i seguenti illuminamento:

- Spogliatoi: 300lux
- Docce: 300 lux
- Servizi igienici: 200 lux
- Corridoi: 150 lux
- Ufficio: 300 lux

L'impianto sarà realizzato in conformità al Decreto 11 ottobre 2017. Si prevede quindi l'installazione di lampade con indice di resa cromatica >90 e una efficienza luminosa uguale o superiore a $80lm/W$. Si prevede inoltre un sistema di accensione tramite sensori di presenza al fine di ridurre il consumo energetico dell'impianto di illuminazione.

Le linee saranno protette da interruttori magnetotermici differenziali con $I_{dn}=0,03A$.

4.3 Impianto illuminazione emergenza

L'illuminazione di emergenza sarà realizzata mediante lampade autoalimentate con autonomia un'ora e tempo di ricarica 12 ore.

Si prevede un illuminamento di 5 lux lungo le vie dell'esodo e di 2 lux negli altri ambienti.

Le lampade saranno al led.

In prossimità delle uscite di sicurezza saranno installate lampade indicanti il percorso dell'esodo.

4.4 Impianto fotovoltaico

Sul tetto dell'edificio sarà installato un impianto fotovoltaico con potenza 5,58kWp.

La potenza è superiore al minimo di legge (con incremento del 10% per edificio pubblico).

L'impianto funzionerà in regime di scambio sul posto. Sarà realizzato con pannelli di tipo monocristallino dotati di ottimizzatori e collegati ad un inverter trifase posizionato nel locale ufficio.

4.5 Impianti speciali (rete telefonia-dati , antintrusione)

Si prevede la predisposizione per gli impianti telefono / dati e l'impianto antintrusione mediante scatole 503 intercollegate alle scatole di distribuzione principale per la posa di prese dati tipo RJ45 e dell'impianto antintrusione via cavo.

4.6 Impianti elettrici a servizio degli impianti meccanici

L'impianto di riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria fa capo a due caldaie installate all'interno della centrale termica. Si prevedono due distinte linee di alimentazione delle caldaie con interruttori magnetotermici dedicati. Si andranno inoltre ad allacciare le testine elettrotermiche dei collettori (con alimentazione 24V), i termostati e le apparecchiature a servizio degli impianti meccanici.

4.7 Impianto di terra

L'impianto di terra sarà realizzato mediante corda di rame nuda 50mmq posata lungo il percorso previsto per la futura alimentazione dei campi sportivi e dei percorsi pedonali. Si prevede la posa di fittoni di terra in acciaio zincato. Il quadro generale sarà collegato all'impianto di terra generale.

5 PRESCRIZIONI PER LA SICUREZZA

5.1 Prescrizioni per la sicurezza contro l'incendio per le condutture

I cavi di alimentazione saranno adeguati al luogo di installazione ed idonei al tipo di posa. In particolare i cavi dovranno essere non propaganti l'incendio (CEI 20-22 II), e marcati IMQ.

Il diametro interno delle condutture non dovrà essere inferiore a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto dal fascio di cavi contenuti. Per forme non circolari il rapporto fra sezione utile e sezione occupata dai cavi non sarà inferiore a 2. Nei tubi protettivi non dovranno esserci giunzioni o morsetti.

Le condutture in vista situate fino a 2,5 m dal suolo saranno protette in modo da non essere soggette a danneggiamenti causati da sollecitazioni meccaniche.

5.2 Protezione delle condutture contro le sovracorrenti.

5.2.1 Protezione contro le correnti di sovraccarico

Sarà assicurata mediante l'installazione di dispositivi di protezione in grado di interrompere le correnti di sovraccarico dei conduttori del circuito prima che tali correnti possano provocare danneggiamenti all'isolante, ai collegamenti o all'ambiente circostante le condutture. Per il dimensionamento delle protezioni contro il sovraccarico, tramite l'utilizzo di interruttori automatici magnetotermici, saranno garantite la seguenti condizioni:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$I_f \leq 1,45 * I_Z$$

indicando con:

I_B : corrente di impiego del circuito,

I_Z : portata in regime permanente della conduttura,

I_N : corrente nominale del dispositivo di protezione,

I_f : corrente di sicuro funzionamento del dispositivo di protezione

Con l'utilizzo di fusibili a protezione delle condutture la relazione di cui sopra sarà soddisfatta mediante la seguente:

$$I_N \leq 0,9 * I_Z$$

5.2.2 Protezione contro le correnti di cortocircuito

Saranno previsti dispositivi di protezione in grado di interrompere le correnti di cortocircuito dei conduttori del circuito prima che tali correnti possano diventare pericolose a causa degli effetti termici e meccanici prodotti nei conduttori e nelle connessioni.

Ogni dispositivo di protezione contro i cortocircuiti risponderà alle seguenti condizioni:

- il potere di interruzione dei dispositivi di protezione non sarà inferiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione. I dispositivi di protezione dovranno essere ubicati all'inizio delle linee;
- tutte le correnti provocate da un corto circuito saranno interrotte dai dispositivi di protezione in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura massima ammissibile. In particolare sarà garantita la seguente condizione

$$I^2 t \leq K^2 S^2$$

Indicando con:

$I^2 t$: l'integrale di joule per la durata del corto circuito espresso in A² s;

K : 115 per i conduttori in rame isolati in PVC/termoplastici;
143 per i conduttori in rame isolati in gomma etilenpropilenica e propilene reticolato;
92 per i conduttori in alluminio isolati in PVC;
92 per i conduttori in rame isolati in gomma etilenpropilenica e propilene reticolato

S : la sezione del conduttore espressa in mm²

5.3 **Protezione contro i contatti diretti.**

5.3.1 Protezione mediante isolamento delle parti attive

Le parti attive devono essere completamente ricoperte con un isolamento che possa essere rimosso solo mediante distruzione. L'isolamento dei componenti elettrici deve soddisfare le relative Norme.

5.3.2 Protezione mediante involucri o barriere

Le parti attive devono essere poste entro involucri o barriere tali da assicurare almeno il grado di protezione IP2X od IPXXB. Le superfici superiori orizzontali delle barriere o degli involucri che sono a portata di mano devono avere un grado di protezione non inferiore a IP4X o IPXXD.

Unitamente ai dispositivi di protezione descritti si utilizzeranno, come protezioni addizionali, interruttori differenziali con corrente nominale differenziale uguale o inferiore a 30 mA.

5.4 Protezione contro i contatti indiretti.

5.4.1 Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione.

Le caratteristiche dei dispositivi di protezione saranno coordinate in modo tale da assicurare la tempestiva interruzione del circuito di guasto se la tensione di contatto assume valori pericolosi.

A tal fine sarà soddisfatta la condizione:

$$R_E * I_{dn} \leq U_L$$

dove:

R_E : è la resistenza del dispersore, in ohm;

I_{dn} : è la corrente nominale differenziale, in ampere,

U_L : è il massimo valore della tensione di contatto che è possibile mantenere per un tempo indefinito in condizioni ambientali specificate. Per i sistemi in c.a. si assume $U_L = 50V$. Per gli ambienti ad uso medico si assume $U_L = 25V$

Per ottenere selettività con i dispositivi di protezione a corrente differenziale nei circuiti di distribuzione è ammesso un tempo di interruzione non superiore a 1 secondo.

Interruttori differenziali

In relazione alla forma d'onda delle correnti verso terra alle quali sono sensibili, gli interruttori differenziali sono classificati in:

tipo AC: interviene per correnti sinusoidali;

tipo A: interviene per correnti sinusoidali e per correnti pulsanti unidirezionali sovrapposte ad una componente continua;

tipo F: interviene per correnti sinusoidali, per correnti pulsanti unidirezionali sovrapposte ad una componente continua e per corrente multifrequenza verso terra;

tipo B: interviene per correnti sinusoidali, fino a 1kHz, per correnti pulsanti unidirezionali sovrapposte ad una componente continua e per componenti continue.

Per le correnti sinusoidali a 50Hz la soglia di intervento del dispositivo differenziale è pari a I_{dn} , per le componenti pulsanti unidirezionali la soglia di intervento aumenta a $1,4 I_{dn}$ per gli interruttori differenziali di tipo A e a $2 I_{dn}$ per gli interruttori differenziali di tipo B.

Qualora sia necessario l'utilizzo di interruttori differenziali di tipo B, è opportuno dimezzare il valore della tensione di contatto limite U_{Lc} (25V) che equivale a dimezzare il valore di resistenza di terra R_E .

Obbligo interruttore differenziale	Destinazione	Note e riferimenti normativi
Tipo A o tipo B	Circuiti prese di corrente fino a 32 A, nei locali medici di gruppo 1	CEI 64-8 art. 710.413.1.3
	Tutti i circuiti non alimentati dal sistema IT-M nei locali medici di gruppo 2	
Tipo B	Impianti fotovoltaici qualora l'inverter per costruzione non sia in grado di evitare l'immissione in rete di componenti continue verso terra	CEI 64-8 art. 712.413.3.1.1.1
Tipo A	Ogni punto monofase di ricarica di veicoli elettrici	CEI 64-8 art. 722.531.1
Tipo B	Ogni punto trifase di ricarica di veicoli elettrici	
Tipo A	Linee UPS monofasi	CEI EN 62040-1 Il differenziale può essere di tipo AC se i componenti interni all'UPS che possono produrre correnti unidirezionali hanno isolamento doppio o rinforzato verso terra
Tipo B	Linee UPS trifasi e tri-monofasi	
	Linee per apparecchiature per saldatura ad arco	CEI EN 60974-9 art. 7.10: l'interruttore differenziale "deve essere sensibile a tutti i tipi di corrente"
	Linee per lavatrici Linee per condizionatori	CEI 64-8 art. 37.4.1 In ambito domestico è consigliato l'interruttore differenziale di tipo A
Tipo F	Linea per inverter per comando motori (circuiti monofase)	Necessario tipo B o tipo F per garantire la sicurezza
Tipo B	Linea per inverter per comando motori (circuiti trifase o fase-fase)	

Non è consentito installare interruttori differenziali di tipo AC, A, o F a monte di interruttori differenziali di tipo B, CEI EN 62477-1 art. 4.4.8 e CEI EN 50178 art. 5.3.2.3

5.5 Calcolo dei cavi.

Per il dimensionamento dei cavi di ogni circuito è stata usata la formula:

$$I_B \leq I_Z$$

Indicando con:

I_B : corrente di impiego del circuito,

I_Z : portata in regime permanente della conduttura,

La corrente di impiego viene calcolata in base alle potenze installate, tenendo conto di opportuni coefficienti di impiego e di contemporaneità. La portata dei cavi viene determinata in base alle modalità di posa e al tipo di cavo.

E' stato inoltre verificato che la caduta di tensione su ogni linea sia non superiore al 4%.

5.6 Gradi di protezione

La norma CEI EN 60529 permette di indicare attraverso il codice IP i gradi di protezione previsti per le apparecchiature elettriche contro l'accesso alle parti in tensione e contro la penetrazione dell'acqua e dei corpi solidi estranei.

La prima cifra indica il grado di protezione contro la penetrazione di corpi solidi estranei

IP	Significato
0	nessuna protezione
1	protetto contro corpi solidi superiori a 50 mm di diametro
2	protetto contro corpi solidi superiori a 12 mm di diametro
3	protetto contro corpi solidi superiori a 2,5 mm di diametro
4	protetto contro corpi solidi superiori a 1 mm di diametro
5	protetto contro le polveri (nessun deposito nocivo)
6	totalmente protetto contro le polveri

La seconda cifra indica il grado di protezione contro la penetrazione di liquidi

IP	Significato
0	nessuna protezione
1	protetto contro le cadute verticali di gocce d'acqua
2	protetto contro le cadute di gocce d'acqua o pioggia fino a 15° dalla verticale
3	protetto contro le cadute di gocce d'acqua o pioggia fino a 60° dalla verticale
4	protetto contro gli spruzzi d'acqua da tutte le direzioni
5	protetto contro i getti d'acqua
6	protetto contro i getti d'acqua potenti
7	protetto contro gli effetti delle immersioni temporanee
8	protetto contro gli effetti delle immersioni continue

La lettera aggiuntiva indica il grado di protezione contro l'accesso a parti pericolose

IP	Significato
A	protetto contro l'accesso con la mano
B	protetto contro l'accesso il dito
C	protetto contro l'accesso con attrezzo
D	protetto contro l'accesso con filo

La lettera supplementare fornisce informazioni relative alla protezione del materiale

IP	Significato
H	adatto per apparecchiatura ad alta tensione
M	provato contro gli effetti dannosi dovuti all'ingresso d'acqua quando le parti mobili dell'apparecchiatura sono in moto
S	provato contro gli effetti dannosi dovuti all'ingresso d'acqua quando le parti mobili dell'apparecchiatura non sono in moto
W	adatto all'uso in condizioni atmosferiche specificate e dotato di misure o procedimenti addizionali

6 IMPIANTO DI TERRA

6.1 Impianto di dispersione

L'impianto di terra sarà realizzato con una corda di rame nudo posata negli scavi della struttura.

Tale corda sarà interconnessa con le strutture metalliche.

Per garantire la sicurezza delle persone contro i contatti indiretti saranno collegate a terra e rese equipotenziali le masse estranee.

6.2 Conduttori di terra

I conduttori di terra devono avere sezioni non inferiori a quelle indicate nelle Tab. 54A

Tab. 54A - Sezioni convenzionali minime dei conduttori di terra

	Protetti meccanicamente	Non protetti meccanicamente
Protetti contro la corrosione	In accordo con 543.1	16mmq rame 16 mmq ferro zincato (*)
Non protetti contro la corrosione	25 mmq rame 50 mmq ferro zincato (*)	
(*) Zincatura secondo la Norma CEI 7-6 oppure con rivestimento equivalente		

6.3 Conduttori di protezione

Per il dimensionamento dei conduttori di protezione si utilizza la seguente formula:

$$S_p = \frac{\sqrt{I^2 t}}{K} \quad (543.1)$$

dove:

S_p : è la sezione del conduttore di protezione, espressa in mmq;

I : è il valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile;

t : è il tempo di intervento del dispositivo di protezione (sec);

K : fattore il cui valore dipende dal materiale del conduttore di protezione, dell'isolamento e di altre parti e dalle temperature iniziali e finali. Per i valori di K si fa riferimento alle tabelle 54B, 54C, 54D e 54E del capitolo 543 della norma CEI 68-8/5;

In alternativa si può utilizzare la seguente tabella:

Tab. 54F - Sezioni minime convenzionali dei conduttori di protezione

Sezione dei conduttori di fase dell'impianto	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione
S (mm²)	S_p (mm²)
S ≤ 16	S _p = S
16 < S ≤ 35	16
S > 35	S _p = S/2

Nei sistemi TT, la sezione dei conduttori di protezione può essere limitata a 25mmq (rame) e 35mmq (alluminio).

La sezione di ogni conduttore di protezione che non faccia parte della conduttura di alimentazione non deve essere, in ogni caso, inferiore a:

- 2,5 mmq se è protetto meccanicamente
- 4 mmq se non è prevista una protezione meccanica.

7 CRITERI DI SCELTA DEI COMPONENTI PRINCIPALI.

7.1 Quadri elettrici

I quadri di distribuzione dovranno essere conformi alla normativa CEI 17/113 (quadri BT), corredati della relativa certificazione, targa identificativa e schema elettrico.

I centralini ad uso domestico e similare dovranno essere rispondenti alla normativa CEI 23/51 (quadri BT fino a $I_n < 125A$ e $U_n < 440V$), corredati della relativa certificazione, targa identificativa e relativi schemi elettrici. Tutte queste apparecchiature dovranno essere provviste della marcatura CE.

I quadri elettrici costituiti da carpenterie metalliche, con ingresso cavi di alimentazione non in doppio isolamento, dovranno avere un interruttore differenziale posto a monte della linea di ingresso, in altro involucro separato, per la protezione dai contatti indiretti dovuti al contatto accidentale con la carcassa del quadro metallico.

7.1.1 Norme di riferimento

CEI EN 61439-1 (CEI 17-113): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione - Regole generali

CEI EN 61439-2 (CEI 17-114): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione - Quadri di potenza

CEI 23-51: Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare

7.2 Prese a spina e interruttori

Tutti i componenti elettrici saranno montati entro custodie protettive con grado di protezione adeguato all'ambiente di installazione, e con i seguenti gradi di protezione:

- uso esterno IP44;
- uso interno IP20;
- uffici e simili: IP2X, IPXXB e IPXXD.

Le prese a spina dovranno essere protette da ogni prevedibile danneggiamento e con l'asse di inserzione verticale, ad evitare che eventuali cadute di liquidi possano direttamente infiltrarsi negli alveoli. In particolare dovranno essere conformi alle seguenti normative::

- per usi industriali, norma EN 60309 (CEI 23-12);
- per usi domestici e similari, norma CEI 23-50.

Il grado di protezione IP di un componente elettrico indica la capacità dell'involucro di impedire la penetrazione di liquidi e polveri, inoltre di ridurre il pericolo di contatto di una persona con le parti attive interne all'involucro stesso. Nelle prese a spina ad uso industriale il grado di protezione IP si riferisce alla presa con e senza spina. Nelle prese ad uso domestico il grado di protezione è riferito alla sola presa senza la spina inserita. Qualora sia necessario installare delle prese ad uso domestico in ambienti tali ove sia richiesto il grado di protezione minimo IP44, sarà necessario che tali prese vengano installate in contenitori che permettano di rispettare il grado di protezione richiesto anche con la spina inserita.

7.3 Alimentazione di macchinari e impianti di processo

7.3.1 Interruzione per manutenzione non elettrica

E' prevista (articolo 463.1 della Norma CEI 64-8) l'interruzione dell'alimentazione quando la manutenzione non elettrica può comportare rischi per le persone. In questi casi, l'articolo 463.2 della Norma CEI 64-8 prescrive che "devono essere presi adatti provvedimenti per evitare che le apparecchiature meccaniche alimentate elettricamente vengano riattivate accidentalmente durante la manutenzione non elettrica, a meno che i dispositivi di interruzione non siano continuamente sotto il controllo delle persone addette a tale manutenzione".

7.4 Infrastrutturazione digitale degli edifici

Si prevede la predisposizione per l'infrastrutturazione digitale degli edifici ai sensi del decreto legge 133 del 12 settembre 2014 - coordinato con la Legge di conversione 11 novembre 2014, n. 164 e recepito dalla norma CEI 306-22 del 5/2015.

Si prevede l'arrivo della linea telecom/fibra all'interno del locale ufficio.

7.5 Impianti speciali

Gli impianti speciali saranno distribuiti all'interno di canalizzazioni dedicate.

8 IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Si prevede l'installazione di un impianto fotovoltaico rispondente alla legge n°967 DGR del 20 luglio 2015.

L'impianto sarà in regime di scambio sul posto.

I pannelli saranno installati sul tetto della struttura.

8.1 Normativa di riferimento

Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte, come prescritto dalle normative vigenti, ed in particolare dal D.M. 22 gennaio 2008, n. 37.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono essere in accordo con le norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di autorità locali, comprese quelle dei VVFF;
- alle prescrizioni e indicazioni della Società Distributrice di energia elettrica;
- alle prescrizioni del gestore della rete;
- alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

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.

Legge 11 agosto 2014, n. 116: conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 24 giugno 2014, n. 91, recante disposizioni urgenti per il settore agricolo, la tutela ambientale e l'efficientamento energetico dell'edilizia scolastica e universitaria, il rilancio e lo sviluppo delle imprese, il contenimento dei costi gravanti sulle tariffe elettriche, nonché per la definizione immediata di adempimenti derivanti dalla normativa europea. (GU Serie Generale n.192 del 20-8-2014 - Suppl. Ordinario n. 72).

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".

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; V2 Edizione 10-2012: 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.

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.

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.

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

TIME (2016-2019) - Allegato B Delibera 654/2015/R/EEL: testo integrato delle disposizioni per l'erogazione del servizio di misura dell'energia elettrica.

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).

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

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

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.

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.

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.

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. 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.

Risoluzione del 25/08/2010 n. 88/E: interpello - Gestore Servizi Energetici - GSE - articolo 2 della legge 24 dicembre 2007, n. 244.

Risoluzione del 04/04/2012 n. 32/E: trattamento fiscale della produzione di energia elettrica da parte dell'ente pubblico mediante impianti fotovoltaici – Scambio sul posto e scambio a distanza.

Risoluzione del 10/08/2012 n. 84/E :interpello - Art. 28 del DPR 29 settembre 1973, n.600 (Impianti FTV su Condomini).

Risoluzione del 06/12/2012: interpello - Gestore Servizi Energetici - GSE - Fiscalità V Conto Energia.

Risoluzione del 02/04/2013 n. 22/E: applicabilità della detrazione fiscale del 36 per cento, prevista dall'art. 16-bis del TUIR, alle spese di acquisto e installazione di un impianto fotovoltaico diretto alla produzione di energia elettrica.

Circolare del 19/12/2013 n. 36/E: impianti fotovoltaici – Profili catastali e aspetti fiscali.

Risoluzione del 15/10/2015 n. 86/E: tassazione forfettaria del reddito derivante dalla produzione e dalla cessione di energia elettrica da impianti fotovoltaici - Art. 22 del decreto legge n. 66 del 2014.

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

Nota Prot. n. 31892 - Accertamento degli immobili ospitanti gli impianti fotovoltaici.

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.

8.2 Impianto fotovoltaico

Potenza installata: 5,58 kWp

Il tecnico