



AZIENDA OSPEDALIERA UNIVERSITARIA POLICLINICO "G. RODOLICO - SAN MARCO"

P.O. "Gaspare Rodolico"

CUP I67H180016200006

Via Santa Sofia 78 - Catania

Cig 820405043B

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA EDIFICIO 2

COMMITTENTE

Responsabile Unico del Procedimento
Ing. Sergio Lo Presti

PROGETTISTI:

Progetto architettonico e integrazione
delle prestazioni specialistiche:
arch. Andrea Taddia

Coordinamento per la sicurezza in fase di
progettazione:
ing. Roberto Taddia

Project management e coordinamento per la
sicurezza in fase di esecuzione:
ing. Pier Francesco Scandura

Progetto impianti:
ing. Giuseppe Feligioni

Esperto in gestione dell'energia:
ing. Chiara Giuseppina Maria Petrone

Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Controllato
3	22/09/2022	Aggiornamento per validazione	EF	GF
2	06/05/2022	Aggiornamento per validazione	EF	GF
1	10/01/2022	Lavorazioni Opere edili	EF	GF
0	14/12/2021	Prima emissione	EF	GF

gruppo mandataria:	mandanti:	Disegno N.
 Mythos Consorzio Stabile	 Musa Progetti	G-027
Oggetto	dott. ing. Pier Francesco Scandura	dott. ing. Chiara Giuseppina Maria Petrone
PROGETTO ESECUTIVO Elaborati Generali		Scala: -
Descrizione		Data 14/12/2021
Capitolato speciale d'appalto - Specifiche tecniche impianti elettrici		Commessa 2021607
		Nome file E1607-G-027-3-CSAie



1 PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI E PARTICOLARI – IMPIANTI ELETTRICI

1.1 PRESCRIZIONI GENERALI

1.1.1 Norme, decreti, disposizioni di legge e regolamenti

1.1.1.1 Generalità

Gli impianti elettrici e i componenti riguardanti il presente progetto, che viene redatto nel rispetto delle indicazioni della guida CEI 0-2, dovranno essere realizzati in conformità con le leggi e la normativa tecnica vigente alla data di esecuzione dei lavori, in particolare:

- prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei Vigili del Fuoco;
- prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;
- prescrizioni e indicazioni della TIM;
- prescrizioni e raccomandazioni delle ASL;
- prescrizioni e raccomandazioni dell'INAIL;
- Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano);
- Norme e tabelle di unificazione UNEL ed UNI;
- Leggi, regolamenti e circolari tecniche che venissero emanate in corso d'opera;
- Normative, Leggi, Decreti Ministeriali regionali o comunali.
- ogni altra raccomandazione, prescrizione o regolamento emanata da altri Enti ed applicabile a questo capitolato tecnico.

Inoltre, per tutti i componenti per i quali è prevista "l'omologazione" secondo le prescrizioni vigenti, dovranno essere forniti i relativi certificati. Qualora il fornitore non fosse in possesso, per determinati apparecchi, del certificato di omologazione, dovrà essere fornita una dichiarazione, sottoscritta dal fornitore, nella quale lo stesso indica gli estremi della richiesta di omologazione e garantisce che l'apparecchio fornito soddisfa a tutti i requisiti prescritti dalla specifica di omologazione.

Le norme di riferimento sono quelle emanate dal Comitato Elettrotecnico Italiano il cui rispetto assicura l'assolvimento della legge 1/3/68 n° 186 la quale prevede che tutti i materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici devono essere realizzati e costruiti a regola d'arte.

Si richiamano, a titolo indicativo, le più ricorrenti Norme CEI, Decreti, Leggi e Prescrizioni a cui far riferimento; l'elenco non ha carattere esaustivo:

- Legge 1 marzo 1968 n. 186

"Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici".

- Legge 18 ottobre 1977 n. 791

"Attuazione della Direttiva del Consiglio delle Comunità Europee (CEE), n.72/73, relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione".

- Decreto 22 Gennaio 2008 n. 37

"Regolamento concernente (..) disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

- Decreto Legislativo del 16-06-2017 n. 106
 “Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento CPR UE n. 305/2011”.
- Norma CEI 0-2
 “Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici”.
- Norme del comitato tecnico 3 Segni grafici
- Norma CEI 99-2 (EN 61936-1)
 “Impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in corrente alternata”.
- Norma CEI 99-3 (EN 50522)
 “Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1kV in corrente alternata”.
- Norme CEI 11-17
 “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica. Linee in cavo”.
- Norme CEI 11-20
 “Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria”.
- Norme CEI 11-25
 “Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata. Parte : Calcolo delle correnti”.
- Norme CEI 11-35
 “Guida per l’esecuzione delle cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale”.
- Norme CEI 11-37
 “Guida per l’esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1kV”.
- Norme CEI 14-4
 “Trasformatori di potenza”.
- Norme CEI 14-8
 “Trasformatori di potenza”.
- Norme CEI 14-12
 “Trasformatori trifase di distribuzione di tipo a secco 50 Hz, da 100 kVA a 2500 kVA, con una tensione massima per il componente non superiore a 36 kV. Prescrizioni generali e prescrizioni per trasformatori con una tensione massima per componente non superiore a 24 kV”.
- Norma CEI 16-6
 Codice di designazione dei colori;
- Norme CEI 17-1
 “Interruttori a corrente alternata a tensione superiore a 1000 V”.
- Norme CEI 17-5

“Apparecchiatura a bassa tensione – Parte 2: Interruttori automatici”.

- Norma CEI EN 62271-200

"Apparecchiature prefabbricate con involucro metallico per tensione da 1 kV a 52 kV".

- Norme CEI 17-11

“Apparecchiatura a bassa tensione.

Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili”.

- Norme CEI EN 61439-1

“Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)”.

Parte 1: Regole generali.

- Norme CEI EN 61439-2

“Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)”.

Parte 2: Quadri di potenza.

- Norme CEI EN 61439-2

“Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)”.

Parte 3: Sistemi di condotte sbarre.

- Norme CEI 20-45

“Cavi isolati con mescola elastomerica, resistenti fuoco, non propaganti l’incendio, senza alogeni (LSH0) con tensione nominale U0/U di 0,6/1kV”.

- Norme CEI 23-3

“Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per gli impianti domestici e similari”.

- Norme CEI 23-9

“Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare”.

- Norme CEI 23-12

“Spine e prese per uso industriale”.

- Norme CEI 23-31

“Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso porta cavi e porta apparecchi”.

- Norme CEI 23-42

“Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1: Prescrizioni generali”.

- Norme CEI 23-44

“Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1: Prescrizioni generali”

- Norme CEI 23-46

“Sistemi di canalizzazione per cavi - Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati”.

- Norme CEI 23-50
"Spine e prese per usi domestici e simili - Parte 1: Prescrizioni generali".
- Norme CEI 23-51:
"Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e simile.
- Norma CEI 31-30
"Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas - Parte 10 Classificazione dei luoghi pericolosi".
- Norma CEI 31-33
"Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas Parte 14: Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas (diversi dalle miniere)".
- Guida CEI 31- 35
"Classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas, vapori o nebbie infiammabili".
- Norme CEI 32-1
"Fusibili a tensione non superiore a 100V per corrente alternata e a 1500V per corrente continua - Parte 1: Prescrizioni generali".
- Norme CEI 32-4
"Fusibili a tensione non superiore a 1000V per corrente alternata e a 1500V per corrente continua.
Parte 2: Prescrizioni supplementari per i fusibili per uso da parte di persone addestrate (fusibili principalmente per applicazioni industriali)".
- Norme CEI 32-5
"Fusibili a tensione non superiore a 100V per corrente alternata e a 1500V per corrente continua.
Parte 3: Prescrizioni supplementari per i fusibili per uso da parte di persone non addestrate (fusibili principalmente per applicazioni domestiche e simili)".
- Norme CEI 33-8:
"Condensatori statici di rifasamento di tipo non autorigenerabile per impianti di energia a corrente alternata con tensione nominale inferiore o uguale a 1000V.
Parte 1: Generalità. Prestazioni, prove e valori nominali.
Prescrizioni di sicurezza. Guida per l'installazione e l'esercizio".
- Norma CEI 34-21
"Apparecchi di illuminazione. Parte 1: Prescrizioni generali prove".
- Norma CEI 34-22
"Apparecchi di illuminazione - Parte 2: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza".
- Norme CEI 64-2
"Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione - Prescrizioni specifiche per la presenza di polveri infiammabili e sostanze esplosive".

- Norme CEI 64-7
"Impianti elettrici di illuminazione pubblica".
- Norme CEI 64-8/1-2-3-4-5-6-7
"Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua".
- Norme CEI 64-12
"Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario".
- Norma CEI 64-14
"Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori".
- Norme CEI 70-1
"Classificazione dei gradi di protezione degli involucri".
- Norma CEI EN 62305-1
"Protezione contro i fulmini – Principi generali".
- Norma CEI EN 62305-2
"Protezione contro i fulmini – Analisi del rischio".
- Norma CEI EN 62305-3
"Protezione contro i fulmini – Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone".
- Norma CEI EN 62305-4
"Protezione contro i fulmini – Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture".
- Norma UNI EN 12464-1
"Luce e illuminazione - Illuminazione dei luoghi di lavoro"
- Norma UNI EN 14644-1
"Camere bianche ed ambienti controllati associati - Parte 1: Classificazione della pulizia dell'aria mediante concentrazione particellare"
- Norma UNI EN 1838
"Illuminazione di sicurezza"
- Norma UNI EN 9795
"Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio - Sistemi dotati di rivelatori puntiformi di fumo e calore, rivelatori ottici lineari e punti di segnalazione manuale".

Note: le norme sopracitate sono da intendersi nell'ultima versione e comprensive di eventuali varianti.

1.1.1.2 Prescrizioni particolari

Il rispetto delle norme sopra indicate è inteso nel senso più restrittivo, cioè non solo la realizzazione dell'impianto, ma altresì ogni singolo componente dell'impianto stesso sarà rispondente alle norme richiamate nel presente capitolato ed alla normativa specifica di ogni settore merceologico.

In caso di emissione di nuove normative l'Appaltatore è tenuto a comunicarlo immediatamente alla Stazione Appaltante, dovrà adeguarvisi, ed il costo supplementare verrà riconosciuto se la data di emissione della norma risulterà posteriore alla data dell'Appalto.

Per quanto concerne le prescrizioni riposte nel presente capitolato, esse dovranno essere rispettate anche qualora siano previsti dei dimensionamenti in misura eccedenti i limiti minimi consentiti dalle norme.

1.1.1.3 Priorità dei documenti tecnici

In caso di conflitto tra le prescrizioni contenute nei diversi documenti tecnici facente parte o citati nel presente capitolato, l'ordine di priorità sarà il seguente:

- 1°) le NORME;
- 2°) il presente capitolato tecnico ed i disegni ad esso allegati.

1.1.1.4 Documentazione di progetto ed approvazioni

Documentazione di progetto della Stazione Appaltante

Essa è costituita da tutte le documentazioni contenute nel presente Capitolato; l'Appaltatore dovrà controllarla in tutte le sue parti verificandone la congruità e la completezza, assumendone la completa responsabilità, con dichiarazione scritta in sede di offerta, assorbendone quindi tutti gli oneri, omissioni e quant'altro non conforme alle norme e/o alle prescrizioni particolari di Enti preposti, per competenza, ad avere giurisdizione sugli impianti oggetto del presente Appalto.

Documentazione di progetto dell'Appaltatore

L'Appaltatore dovrà fornire tutta la documentazione già fornita dalla Stazione Appaltante, opportunamente revisionata secondo le esigenze costruttive, i complementi, le integrazioni e gli aggiornamenti necessari.

L'Appaltatore dovrà produrre una relazione comprensiva di tutti i calcoli che possono servire per poter verificare la validità delle soluzioni e dei dimensionamenti previsti.

Detta relazione dovrà comprendere, a puro scopo indicativo e comunque non limitativo, i seguenti calcoli:

- verifica dei carichi presunti;
- verifica della corrente di corto circuito nei punti significativi dell'impianto;
- coordinamento degli interventi degli interruttori;
- calcolo teorico e coordinamento per la protezione contro i contatti indiretti;
- protezione dei cavi contro i sovraccarichi; • protezione dei cavi contro i corto circuiti;
- verifiche cadute di tensione.

Le verifiche dovranno essere presentate per tutti i quadri elettrici e per tutte le utenze.

Inoltre è fatto obbligo all'Appaltatore di produrre tutta quella documentazione che si renderà necessaria per l'esecuzione degli impianti oggetto del presente capitolato od alla definizione delle interfacce e/o interferenze con altri impianti o opere eseguite da altri Appaltatori.

Documentazione finale

Alla fine dei lavori e comunque prima del collaudo provvisorio, l'Appaltatore dovrà consegnare tutta la documentazione di progetto aggiornata sulla base di quanto effettivamente installato secondo come di seguito precisato.

Tutta la documentazione deve essere raccolta in un manuale di istruzione, esso deve permettere al personale che non conosce gli impianti di operare correttamente su di essi ed eseguirne la manutenzione.

Il manuale deve presentarsi come segue:

a) Descrizione degli impianti

nella quale devono essere illustrate le caratteristiche tecniche ed i vari componenti, accompagnata da tutti i documenti di progetto;

b) Modalità di utilizzazione

degli impianti facendo riferimento agli schemi ed ai disegni planimetrici;

c) Procedure per eseguire le prove e la taratura

dei componenti, relè ed apparecchiature ausiliarie, sia durante l'esercizio degli impianti, sia durante i controlli periodici;

d) Elenco dei costruttori

delle apparecchiature principali e dei componenti più significativi

e) Istruzioni di manutenzione

suddivise in:

e1) Istruzione di manutenzione preventive, nelle quali devono essere indicati i programmi, le ispezioni periodiche richieste (lubrificazione, sostituzione di componenti, ecc.);

e2) Istruzioni di riparazione o messa a punto, nelle quali devono essere indicate le istruzioni per la localizzazione dei guasti e le procedure per rimuovere e sostituire i componenti.

Il "Manuale d'istruzione", eventualmente suddiviso in diversi fascicoli, deve avere copertine robuste e di tipo che consenta l'inserzione e l'asportazione dei documenti senza dover disfare i fascicoli stessi.

Ogni fascicolo deve indicare in copertina quanto segue:

- il nome del Cliente;
- la località dell'impianto;
- il nome dell'impianto;
- il titolo dell'argomento a cui si riferisce il manuale ed il fascicolo in particolare;
- il numero d'ordine del contratto d'appalto;
- Il nome dell'Appaltatore.

1.1.2 Prove preliminari, verifiche e collaudi degli impianti

1.1.2.1 **Procedure di collaudo** La

procedura di collaudo dovrà prevedere:

- a) un piano completo di collaudi delle apparecchiature da eseguire in fabbrica presso i Costruttori;
- b) un piano completo dei collaudi da eseguire sugli impianti, durante e dopo in montaggio.

L'Appaltatore dovrà sottoporre alla Stazione Appaltante, ed ottenerne l'approvazione, la procedura di collaudo entro i termini previsti dal Contratto di Appalto e compatibili con il programma generale di esecuzione dei lavori.

1.1.2.2 Verifiche preliminari degli impianti

Durante l'esecuzione delle opere dovranno essere eseguite tutte le verifiche quantitative, qualitative e funzionali, in modo che esse risultino complete prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori.

Tutte le verifiche e le prove dovranno essere programmate ed eseguite nei giorni concordati con la Direzione Lavori ed alla presenza dei rappresentanti dell'Appaltatore. Le verifiche, i controlli e le prove prescritte si intendono i minimi da effettuare.

L'Appaltatore, quale responsabile dell'intera fornitura, potrà eseguire in aggiunta altre prove e controlli secondo le proprie procedure o secondo le prescrizioni delle norme di riferimento. Le prove di collaudo in fabbrica e dopo il montaggio, sono a totale carico dell'Appaltatore come pure la messa a disposizione delle idonee apparecchiature per eseguire le prove stesse.

Se durante il corso delle ispezioni e/o collaudi venissero riscontrate manchevolezze o difetti, l'Appaltatore sarà tenuto ad effettuare gli interventi necessari, nei tempi e nei termini richiesti dalla Direzione Lavori.

Tutte le apparecchiature dovranno essere collaudate presso il Costruttore prima della consegna delle stesse.

Infine, ad installazione completata, gli impianti saranno collaudati nel loro insieme controllandone la funzionalità e le prestazioni, simulando eventi e disservizi.

Il collaudo degli impianti elettrici oggetto del presente capitolato comporta le seguenti prove e verifiche da effettuare nell'ordine sotto indicato:

ESAMI A VISTA

- Controllo degli schemi e dei piani di installazione;
- Controllo della consistenza, della funzionalità e della accessibilità degli impianti;
- Controllo dello stato degli isolanti e degli involucri;
- Controllo della protezione contro i contatti diretti;
- Controllo preliminare dei collegamenti a terra dei componenti di classe 1;
- Controllo delle sezioni e della messa a terra e dei collegamenti equipotenziali;
- Controllo dei provvedimenti di sicurezza nei bagni;
- Controllo di sfilabilità dei cavi e delle dimensioni dei tubi e dei conduttori;
- Controllo delle sezioni dei conduttori e dei cavi e dei colori distintivi;
- Controllo dell'idoneità e della funzionalità dei quadri;
- Controllo del corretto funzionamento degli impianti correnti deboli;
- Controllo dei setti tagliafuoco.

MISURE E PROVE STRUMENTALI OBBLIGATORIE

- Prova della continuità dei conduttori di protezione, compresi i conduttori equipotenziali principali e supplementari;
- Misura della resistenza d'isolamento dell'impianto elettrico;
- Misura dell'impedenza dell'anello di guasto con conseguente verifica del corretto coordinamento delle protezioni relative;
- Misura della resistenza di terra;
- Prova di polarità;
- Prove di funzionamento;
- Prove di tensione applicata;
- Verifica della protezione contro gli effetti termici;
- Verifica della caduta di tensione.

Durante l'esecuzione delle opere devono essere eseguite tutte le verifiche quantitative, qualitative e funzionali, in modo che esse risultino complete prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori.

Tutte le verifiche e prove dovranno essere programmate ed eseguite nei giorni concordati con la Stazione Appaltante ed alla presenza dei rappresentanti della Stazione Appaltante stessa.

Il materiale, le apparecchiature ed il personale per tutte le prove sopra elencate sono a carico dell'Appaltatore.

1.1.2.3 Collaudi tecnici in officina

Verranno effettuati alla presenza degli ispettori della Stazione Appaltante gli eventuali collaudi di materiali previsti nelle specifiche tecniche, e pertanto detti Ispettori avranno libero accesso nelle officine dell'Appaltatore e di Subfornitori dello stesso.

I collaudi in officina del costruttore interessano principalmente, i quadri ed i cavi elettrici.

Dei collaudi eseguiti in officina dovranno essere redatti verbali contenenti complete indicazioni delle modalità di esecuzione, dei risultati ottenuti e della rispondenza alle prescrizioni del capitolato.

I verbali dovranno essere consegnati con la consegna delle apparecchiature e comunque prima della loro installazione.

Per i materiali e le apparecchiature sottoposti a collaudo da parte di Enti ufficiali saranno pure forniti i certificati.

Di questo tipo saranno i bollettini di taratura dei contatori di energia ed i certificati di collaudo dei materiali antideflagranti.

1.1.2.4 Collaudi in cantiere

Il collaudo dovrà accertare la rispondenza degli impianti alle disposizioni di legge, alle norme CEI ed a tutto quanto espresso nelle prescrizioni generali e nelle descrizioni (tenuto conto di eventuali modifiche concordate in corso d'opera), sia nei confronti dell'efficienza delle singole parti che della loro installazione.

Per quanto oggetto di collaudo, l'Appaltatore dovrà presentare, dopo il collaudo provvisorio previsto per contratto, una relazione con i risultati ottenuti nelle varie fasi del collaudo corredata di diagrammi, calcoli, curve di intervento e di tutto quanto può servire al controllo dei risultati ottenuti.

L'Appaltatore, nella propria globale responsabilità assunta con l'appalto, dovrà sottoporre alla Stazione Appaltante ed ottenerne l'approvazione, le procedure ed i programmi di collaudo, predisposti dai diversi Costruttori di apparecchiature presso le rispettive fabbriche e, separatamente, le procedure ed i programmi di collaudo proposti dall'Appaltatore, da realizzare ad installazione completata o nel corso della costruzione.

Sarà a carico dell'Appaltatore fornire, per ciascun tipo di collaudo, sia in fabbrica che in opera, un dossier che documenti esaurientemente, il contenuto ed i risultati delle prove eseguite.

1.1.2.5 Dichiarazioni, certificazioni e denunce

L'Appaltatore, alla fine dei lavori e comunque prima del collaudo provvisorio, dovrà consegnare tutta la seguente documentazione:

- dichiarazione di conformità impianto MT secondo DM n. 37 del 22.01.08;
- dichiarazione di conformità impianto BT secondo DM n. 37 del 22.01.08;
- disegni as-built redatti in supporto CAD di tutti gli impianti ed opere connesse completi di piante, sezioni quotate, schemi, particolari, prospetti quantitativi ecc.;
- schemi elettrici quadri BT e dichiarazioni di conformità;
- dichiarazione di conformità impianto di terra;
- descrizione dei principali materiali utilizzati;
- dichiarazione di corretta posa dei materiali;
- certificazione di tutti i componenti REI (setti tagliafiamma);
- cartella con tutti i depliant illustrativi delle singole apparecchiature con relative norme di installazione, manutenzione e, per ogni macchina, un elenco dei pezzi di ricambi consigliati dal costruttore per un funzionamento di due anni;
- monografia sugli impianti eseguiti con tutti i dati tecnici, dati di taratura, istruzioni per l'uso e la messa in funzione dei vari impianti ed apparecchiature;
- documentazione dei costruttori che evidenzia il coordinamento tra i vari interruttori per la selettività orizzontale e verticale;
- disegni di montaggio e di officina di tutte le apparecchiature;

- misura resistenza di terra;
- documentazione di prove e verifiche impianto rivelazione incendio;
- manuale impianto rivelazione incendio con dichiarazione di conformità o certificato di collaudo emesso da Ditta ufficialmente abilitata dal Costruttore;
- documentazione di prove e verifiche apparecchiature MT;
- documentazione di prove e verifiche trasformatore MT/BT;
- documentazione di prove e verifiche gruppo soccorritore;
- documentazione di prove e verifiche rifasamento automatico;
- schede tarature interruttori MT, centralina termometrica, rifasamento automatico;
- schede programmazione loop rivelatori di incendio;
- manuale quadro MT, schema circuitale, certificato di collaudo;
- manuale carpenteria MT e certificato di collaudo;
- manuale trasformatore MT/BT con certificato di collaudo e manuale centralina di sovratemperatura;
- manuale gruppo soccorritore con certificato di collaudo;
- manuale gruppo di rifasamento automatico con certificato di collaudo.

1.2 INCLUSIONI ED ESCLUSIONI

- Anche quando non espressamente specificato, gli impianti devono essere dotati dei necessari dispositivi per un'esecuzione a regola d'arte, quali ad esempio sistemi di fissaggio, sigillature non propaganti l'incendio specie negli attraversamenti di compartimentazione, ecc.
- La realizzazione degli impianti elettrici descritti nella presente relazione dovrà essere fatta rispettando un costante coordinamento con le opere edili e con il montaggio degli altri impianti previsti nell'immobile al fine di ottenere sia una buona integrazione generale salvaguardando la funzionalità sia un buon risultato estetico.
Pertanto, ogni appaltatore deve assumere, in accordo con gli altri appaltatori coinvolti, la corresponsabilità del coordinamento e della buona realizzazione dell'impiantistica dell'insieme dei sistemi, concordando, ogni qualvolta si ritenesse necessario, le soluzioni più idonee.
- Gli smantellamenti delle apparecchiature e dei materiali (quadri elettrici, canaline, cavi, sostegni, ecc.) che non verranno più utilizzate sono compresi negli impianti elettrici. E' inoltre compreso l'allontanamento alla pubblica discarica delle apparecchiature e dei materiali sopra citati, mentre quelli recuperati o riutilizzabili a giudizio della Stazione Appaltante verranno consegnati alla stessa.

Le assistenze murarie agli impianti elettrici sono comprese negli impianti elettrici.

Esse includono:

- apertura e chiusura tracce per incasso di tubazioni, creazione di fori o predisposizione di anelli in polistirolo su caldane e solai, asolature in pareti di qualsiasi tipologia anche in elementi strutturali per il passaggio di cavidotti, passerelle, su qualsiasi tipo di superficie, compresi i ripristini finali della stessa. Le forometrie di dimensioni inferiori a 20x20cm non sono rappresentate sui disegni e verranno definite in corso d'opera con la D.L. sulla base dei disegni costruttivi elaborati dall'Appaltatore;
- ripristino delle caratteristiche di resistenza al fuoco dei comparti attraversati con sacchetti termoespandenti, compresa la stuccatura con materiali idonei approvati dalla D.L.;
- ripristino del grado REI delle pareti di compartimentazione interessate da terminali impiantistici ad incasso in pareti di compartimentazione in cartongesso (scatole di derivazione, scatole porta frutti, quadri ad incasso a parete, ecc.) provvedendo ad

adottare materiali (scatole di derivazione o terminali con calotta di rivestimento posteriore e laterale in materiale min REI 120) provvisti di certificazione del costruttore, in alternativa, previo parere positivo della D.L., realizzando una controparete destinata esclusivamente all'incasso dei terminali impiantistici, preservando il grado REI della parete originaria;

- scarico dei materiali, immagazzinamento, rimozione imballaggi, sollevamento e movimentazione nell'ambito del cantiere per il trasporto delle apparecchiature al piano di posa, trabattelli, ponteggi, cesate, coperture, ecc.;
 - il montaggio a muro o solaio di controtelai per apparecchiature impiantistiche.
- Per le reti interrate esterne all'edificio, sono inclusi negli impianti elettrici i cavi, i cavidotti ed i pozzetti rompitratta, mentre scavi, reinterri, ecc., risultano compresi nelle opere edili.
 - La realizzazione dell'alimentazione elettrica di forza motrice ad ogni unità esterna—è compresa negli impianti elettrici.
 - Sono comprese negli impianti elettrici le eventuali misure dell'impianto di terra per le necessarie verifiche da parte degli organismi abilitati.
 - In merito alle indicazioni circa le misure che saranno adottate per garantire l'attività durante la sostituzione dei moduli del quadro elettrico MT preesistente si precisa quanto segue:

I lavori di smontaggio del quadro MT da sostituire, nonché quelli per l'installazione del nuovo quadro MT sono previsti in data e ora che saranno concordate con e.distribuzione in quanto società elettrica preposta allo stacco della rete MT di alimentazione della cabina elettrica interessata dal quadro MT in questione.

Tali lavori comprendono tra l'altro lo smontaggio, trasporto e smaltimento con operai, attrezzature e mezzi idonei verso discarica autorizzata del quadro MT presente, previo distacco concordato con e.distribuzione da linea di arrivo MT. Comprese, sulla scorta di disegni forniti dalla società costruttrice del nuovo quadro MT e secondo indicazioni in opera della Direzione Lavori, le lavorazioni necessarie e ogni opera, manufatto, ecc, per l'adeguamento della soletta fondazione in c.a. preesistente per il montaggio degli scomparti del nuovo quadro MT.

Compreso mezzi, materiali e ogni onere necessario per il ripristino dei collegamenti elettrici preesistenti dei cavi MT "collegamento ENEL/UTENTE" e "collegamento PROTEZIONE GENERALE MT/ TRASFORMATORE".

Compreso ogni adempimento, secondo norma CEI 0-16, per il rispetto delle prescrizioni di e.distribuzione ricevute dall'utente per la nuova posa del quadro MT, relativamente al sistema di protezione generale (SPG) della cabina. Quanto sopra attraverso la taratura dei relè 50/51/51NS1/51NS2/67N/ecc., sia in termini di soglie di intervento delle correnti e sia dei tempi di eliminazione del guasto prescritti da e.distribuzione.

Compreso oneri finanziari di distacco direttamente pagati da e.distribuzione e presentazione alla stessa e.distribuzione di ogni documentazione necessaria alla messa in esercizio della cabina (dichiarazione di conformità del quadro MT, schemi elettrici, ecc.). Compreso noli autogru, camion e furgone ed ogni altro onere, accessorio e magistero per dare l'opera completa a perfetta regola d'arte.

L'attività del servizio elettrico, per quanto sopra esposto nel periodo di stacco della rete MT e di esecuzione di tutti i relativi predetti lavori sarà così assicurata:

- per l'alimentazione dei carichi elettrici privilegiati attraverso Gruppi elettrogeni allo stato presenti nella struttura ospedaliera interessata dai lavori;

- per l'alimentazione dei servizi elettrici senza soluzione di continuità attraverso UPS anch'essi allo stato presenti nella struttura ospedaliera interessata dai lavori;

- per l'alimentazione dei carichi normali, secondo disposizioni della S.A, attraverso Gruppo elettrogeno dedicato di adeguata potenza (kVA) messo a disposizione dall'Impresa esecutrice dei lavori e compensato attraverso l'importo a tal uopo inserito nel quadro delle somme a disposizione della S.A. Sono compresi inoltre l'installazione, il trasporto il nolo, il successivo recupero, le linee necessarie al collegamento con la rete BT, la fornitura e posa delle protezioni meccaniche antinfortunistiche, del quadro a bordo macchina, l'assistenza tecnica e tutti i collegamenti e connessioni BT di qualsiasi forma e dimensione del quadro del quadro da alimentare e quant'altro necessario alla regolarità del funzionamento, l'apposizione di segnalazioni regolamentari e quant'altro per dare l'opera completa e funzionante

I lavori per la realizzazione del "punto di scambio" dell'impianto fotovoltaico con la rete BT dell'ospedale comprendono il collegamento delle condutture elettriche dal quadro di interfaccia, opportunamente predisposto e completo, secondo i disegni progettuali, alla sbarra sottostante il congiuntore del quadro BT. Quanto sopra, previo lo smontaggio delle parti necessarie del quadro generale di bassa tensione, con ausilio di operai, ogni tipo di materiale necessario, attrezzature e mezzi idonei per la realizzazione dei collegamenti elettrici (punto di scambio) mirati e compatibili alla tipologia e configurazione elettrica presente del quadro generale di bassa tensione.

1.3 PPRESCRIZIONI TECNICHE DEI COMPONENTI IMPIANTISTICI E MODALITA' COSTRUTTIVE

1.3.1 Sistemi di protezione

1.3.1.1 Protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti viene realizzata con scelte di carattere meccanico da adottare nella costruzione della apparecchiature e utilizzandole per un appropriato impiego.

In linea generale tutti i contenitori di apparecchiature e/o componenti normalmente in tensione, avranno un grado di protezione meccanica non inferiore a IP3X se non diversamente indicato nei disegni e nelle specifiche di progetto.

Per la protezione dai contatti diretti nell'impianto elettrico in oggetto si utilizzeranno la protezione a mezzo di isolamento totale delle parti attive e l'utilizzo di involucri.

Salvo diverse indicazioni, più vincolanti dovute alla classificazione dell'ambiente o ad indicazioni successive, i componenti impiegati e l'impianto nel suo insieme dovranno presentare un grado di protezione non inferiore a IPXXB (IP20) su tutti i lati ad eccezione della superficie superiore orizzontale dei componenti installati a portata di mano, dove il grado di protezione dovrà essere non inferiore a IPXXD (IP40).

1.3.1.2 Protezione contro i contatti indiretti

Devono essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori che sono normalmente isolate ma che per cause accidentali potrebbero trovarsi sotto tensione.

Sistema TN-S

La protezione contro i contatti indiretti deve essere effettuata collegando al collettore principale di terra, attraverso il conduttore di protezione, tutte le masse estranee, le masse del sistema e le prese a spina; la protezione deve interrompere l'alimentazione al circuito o al componente guasto, per mezzo di dispositivi a corrente differenziale, in modo che non vi possa persistere una tensione di contatto presunta superiore a 50V, per un tempo sufficiente a causare rischio di effetti dannosi per le persone; si raccomanda di impiegare dispositivi differenziali incorporati o combinati con dispositivi di protezione contro le sovracorrenti.

Per ragioni di selettività sui quadri elettrici di ogni livello si devono utilizzare dispositivi a corrente differenziale selettivi regolabili o istantanei come evidenziato sugli schemi.

Per la protezione degli utilizzatori con componenti elettronici che possono dare luogo a correnti di dispersione con componenti continue, si devono impiegare interruttori differenziali di "tipo A" (per correnti alternate e pulsanti unidirezionali); per i circuiti terminali devono essere usati interruttori differenziali aventi corrente nominale non superiore a 30 mA.

Possono essere impiegati componenti elettrici di classe II o isolamento equivalente: in tal caso le parti conduttrici racchiuse nell'involucro isolante non devono essere collegate al conduttore di protezione.

1.3.2 Cavi e conduttori di energia

1.3.2.1 Cavi BT

Tutti i cavi impiegati nella realizzazione degli impianti, descritti nel presente capitolato tecnico, dovranno essere conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Prodotti da Costruzione (CPR UE 305/11) ed al Decreto Legislativo del 16-06-2017 n. 106 "Adeguamento della normativa nazionale alla disposizioni del regolamento UE n. 305/2011".

In particolare saranno impiegati i seguenti cavi:

- cavi unipolare con conduttore in flessibile rame stagnato secondo CEI 20-29 classe 5 FG21M21 0,6/1 kV – isolante HEPR tipo G21 non propaganti la fiamma e a bassa emissione di fumi e gas tossici;
- Cavi unipolari e multipolari con conduttore a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina in mescola termoplastica speciale di qualità M16, tipo FG16M16 Cca-s1b, d1, a1, tensione normale di esercizio 0,6/1kV, conformi Norme CEI 20-13, non propaganti l'incendio e a bassissima emissione di fumi e gas tossici.
- cavi FG16R isolamento in gomma HEPR con guaina di PVC di qualità Rz rispondenti alle norme CEI 20-13 tensione 0,6/1 kV.
- Cavi unipolari e multipolari con conduttore a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina in mescola termoplastica speciale di qualità M16, tipo FG16R16 Cca-s1b, d1, a1, tensione normale di esercizio 0,6/1kV, conformi Norme CEI 20-13, non propaganti l'incendio e a bassissima emissione di fumi e gas tossici.
- Conduttori elettrici in rame con isolante in mescola termoplastica, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Prodotti da Costruzione (CPR UE 305/11), tipo H07Z1K type 2 450/750V - Cca - s1b, d1, a1, norma di riferimento CEI EN 50525.

La sezione dei cavi di potenza indicata nei disegni allegati, che fanno parte del presente capitolato, non esime l'Appaltatore da un controllo della stessa, in funzione dei seguenti parametri:

- Carico installato;
- Portata del cavo uguale all'80% del valore ammesso dalla tabella UNEL 35024-70;
- Temperatura ambiente di 30°C;
- Coefficiente di riduzione relativo alle condizioni di posa nella situazione più restrittiva nello sviluppo della linea.
- La caduta di tensione, fra il quadro generale B.T. e l'utilizzatore più lontano non dovrà superare il 4%.

Ove nel progetto siano indicati cavi dimensionati con caduta di tensione inferiore a quella prescritta o portata superiore a quella necessaria, l'Appaltatore ha l'obbligo di rispettare il dimensionamento anche se eccessivo.

La sezione minima non deve comunque essere inferiore a:

- 1,5 mm² per i circuiti di segnalazione
- 1,5 mm² per i circuiti luce
- 2,5 mm² per i circuiti forza motrice

I cavi saranno contrassegnati in modo da individuare prontamente il servizio cui appartengono. Essi avranno inoltre la seguente colorazione delle guaine:

Cavi unipolari

La colorazione dei cavi unipolari dovrà essere:

- Conduttori di terra: giallo rigato di verde
- Conduttori di neutro: blu chiaro
- Conduttori in c.c.: rosso
- Conduttori per le fasi: altri colori a scelta purché contraddistinti in R-S-T per distribuzione trifase con neutro. Dello stesso colore per distribuzione trifase senza neutro.

Cavi multipolari

La colorazione dei cavi multipolari dovrà essere:

- Anime: secondo UNEL 0722;
- guaine esterne per cavi di distribuzione principale: grigio;
- guaine esterne per cavi di distribuzione secondaria: blu-grigio;

A seconda del servizio a cui i cavi sono destinati, essi dovranno essere del tipo:

- S senza conduttori giallo/verde; - T con conduttore giallo/verde.

Non è ammesso l'utilizzo del conduttore di neutro come conduttore di terra e viceversa. In ogni caso il colore blu-chiaro contraddistinguerà sempre il conduttore di neutro ed il giallo verde il conduttore di terra.

Oltre la sezione di 95 mm² i cavi dovranno essere di tipo unipolare.

Non saranno ammessi giunti sui cavi che per i tratti di lunghezza maggiori alle pezzature standard in commercio. Il raggio minimo di curvatura sarà quello prescritto dai costruttori per ogni tipo di cavo.

1.3.2.2 Posa di cavi in cunicolo

Nei cunicoli i cavi saranno posati in canaline metalliche fissate alle pareti dei cunicoli stessi con interdistanza minima di 30 cm.

Nei punti di passaggio attraverso muri tagliafuoco dovranno essere previsti diaframmi tagliafuoco come descritto in capitolato.

1.3.2.3 Posa di cavi su passerelle

I cavi dovranno essere contrassegnati ogni 20 m con targhetta in PVC fissata con collare plastico indicante il tipo di impianto o di servizio.

Nei tratti verticali ed inclinati i cavi dovranno essere fissati alle canaline mediante legatura. Nei tratti verticali, ove prescritto, potrà essere fatto uso di ancoraggio tramite morsetti tipo zennaro su supporti posti con interdistanza massima di 1 m.

I morsetti di serraggio saranno completi di sella di appoggio alle parti metalliche.

Nel passaggio da un locale all'altro, come per i cunicoli, dovranno essere previsti diaframmi tagliafuoco, come descritti nel capitolato.

Passerelle e canaline portacavi, nei percorsi principali, dovranno essere occupate lasciando uno spazio di riserva libero di almeno il 20%.

Per le passerelle la posa dei cavi deve avvenire secondo le seguenti modalità:

- cavi di trasporto di energia in solo strato affiancato.
- cavi telefonici e di controllo su tre strati.

Queste modalità valgono anche per posa in verticale.

Per le canaline, la modalità di riempimento deve rispettare il criterio per cui il rapporto (B x 1,2) / A deve essere uguale o inferiore a 0,8, essendo:

A = area libera interna della canalina;

B = area complessiva dei cavi posti nella canalina, data dalla somma dell'area dei singoli quadrati in cui ciascun cavo vi sia iscritto.

1.3.2.4 Posa di cavi in tubo

Ogni servizio ed ogni impianto, anche se a pari tensione, usufruirà di una rete di tubazioni completamente indipendente e con proprie cassette di derivazione.

Il diametro interno dei tubi, mai inferiore a 16 mm, sarà scelto in modo che il coefficiente di riempimento sia sempre minore di 0,4 (fattore di riempimento = rapporto tra sezione complessiva dei cavi e sezione interna del tubo), il diametro comunque sarà sempre maggiore o uguale a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto dei cavi contenuti.

I tubi dovranno seguire un andamento parallelo agli assi delle strutture, evitando percorsi diagonali ed accavallamenti.

Tutte le curve saranno eseguite a largo raggio, non sono ammesse le curve stampate e le derivazioni a T.

In ogni caso dovrà essere garantita un'agevole sfilabilità dei conduttori.

Nei tratti in vista, i tubi saranno fissati con appositi sostegni in materiale plastico o metallico, tramite tasselli ad espansione con interdistanza massima di 150 cm per i tubi in metallo e 80 cm per tubi in PVC.

In corrispondenza dei giunti di dilatazione delle costruzioni, dovranno essere usati particolari accorgimenti come tubi flessibili o doppi manicotti.

I tubi metallici devono essere fissati mantenendo un distanziamento dalle strutture, in modo che possano essere effettuate agevolmente le operazioni di riverniciatura per manutenzione e consentita la libera circolazione di aria.

E' fatto divieto di transitare con tubazioni in prossimità di condutture di fluidi ad elevata temperatura o di distribuzione del gas, e di ammararsi a tubazioni, canali o comunque altre installazioni impiantistiche meccaniche.

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

In tutti i casi in cui sono impiegati tubi metallici, dovrà essere garantita la continuità elettrica degli stessi, la continuità tra tubazioni e cassette metalliche; qualora queste ultime fossero in materiale plastico, dovrà essere realizzato un collegamento tra le tubazioni ed il morsetto interno di terra.

Nel caso di impiego di tubi metallici filettati dovranno essere verniciate al "minio" tutte le filettature.

Le reti in tubo, se interrate, devono essere poste su un letto di sabbia a profondità non inferiore di 600 mm dal piano di calpestio.

1.3.2.5 Posa di cavi a vista

Soltanto i cavi con guaina potranno essere posati a vista mediante graffette o collari, fissati alle strutture con chiodi a sparo o tasselli ad espansione.

L'interdistanza di fissaggio sarà fissata in base al tipo e sezione del cavo ed al collare adottato.

1.3.3 Tubi portacavi

Per la realizzazione degli impianti saranno impiegati i seguenti tipi di tubi a seconda delle prescrizioni indicate nei disegni e nelle descrizioni dei singoli impianti:

- in materiale plastico rigido di tipo pesante UNEL 37118/P, secondo norme CEI 23-8 e 23-25, con contrassegno del Marchio Italiano di Qualità per la distribuzione nei tratti a vista;
- in materiale plastico rigido di tipo pesante UNEL 37118/P, secondo norme CEI 23-8 e 23-25, con caratteristica di autoestinguenza ed a bassa emissione di gas tossici e fumi opachi, con contrassegno del Marchio Italiano di Qualità per la distribuzione nei tratti a vista, negli ambienti a maggior rischio in caso di incendio;
- in materiale plastico rigido di tipo pesante UNEL 37118/P, oppure flessibile secondo UNEL 37121/P, con contrassegno del Marchio Italiano di Qualità per la distribuzione nei tratti incassati nelle pareti, nei pavimenti, nei soffitti, o dove espressamente richiesto;

- in acciaio, zincati a caldo internamente ed esternamente, senza saldatura, in tutti i casi in cui gli impianti devono essere a tenuta perfettamente stagna ed in esecuzione antideflagrante o dove espressamente richiesto di tipo "Conduit" (UNI 7683);
 - in acciaio zincato Sendzimir elettrosaldato, con riporto di zinco sulla saldatura, curvabile a freddo e senza necessità di filettatura, in tutti i casi in cui gli impianti devono essere a tenuta perfettamente stagna e con elevata protezione meccanica. Conforme alle norme CEI EN50086;
 - in acciaio flessibile, con spirale in acciaio zincato a doppia graffatura, guaina esterna in resina polivinilica con raccordi stagni filettati alle estremità (TEAFLEX tipo DAR o similari).
- Per i tubi rigidi, tutte le curve dovranno essere realizzate a caldo sul posto, per le giunzioni devono essere impiegati manicotti, non sono ammesse derivazioni a T.

1.3.4 Passerelle portacavi

1.3.4.1 Passerelle in acciaio

Le passerelle dovranno essere in lamiera di acciaio zincata tipo sendzimir, dopo l'asolatura, con spessore di 15/10 mm.

Le giunzioni dovranno essere eseguite in modo da evitare il pericolo di abrasione della guaina dei cavi durante la posa. Le giunzioni non saranno mai saldate.

Particolare cura dovrà essere usata, durante la posa, al raggio di curvatura delle passerelle che non dovrà comunque essere inferiore a 10 volte il diametro del cavo di sezione maggiore. Nella posa di passerelle di lunghezza superiore ai 50 m, dovranno essere interposti organi meccanici atti a garantire l'assorbimento delle dilatazioni dovute ad effetti termici.

In alcuni tratti verticali, se necessario, le passerelle saranno con coperchio fissato con viti.

Nello stesso tempo dovrà essere garantita la continuità elettrica delle canaline.

Le canaline dovranno essere fissate alle strutture a mezzo di mensole di sostegno; l'interasse di dette mensole sarà in funzione del carico e tale da non superare una freccia del 1/150 della luce libera.

Le mensole saranno zincate a fuoco solo nel caso di percorsi esterni, altrimenti saranno zincate con procedimento tipo sendzimir, il fissaggio sarà con tasselli ad espansione metallici, in corrispondenza di pareti in cemento armato, fissate a sostegno incassati nelle strutture normali o avvitate a profilati delle strutture appositamente predisposti.

Nei tagli per gli adattamenti delle canaline e/o passerelle in acciaio dovrà essere realizzato il ripristino della zincatura con procedimento a freddo.

Le passerelle portacavi che contengono cavi di energia alimentati da quadri diversi dal quadro di piano dove sono installati, dovranno essere contrassegnate ogni 2 metri massimo con targhette pantografate che indicano questa particolarità. Le dimensioni ed il testo saranno definiti con la Stazione Appaltante.

1.3.5 Scatole e cassette di derivazione

Tutte le giunzioni o le derivazioni devono essere realizzate esclusivamente tramite l'impiego di scatole o cassette di derivazione.

Di norma le scatole o cassette verranno altresì impiegate ad ogni brusca deviazione del percorso delle tubazioni: ogni 2 curve, ogni 15 metri nei tratti rettilinei, all'ingresso di ogni locale alimentato, in corrispondenza di ogni corpo illuminante.

Non è ammesso far transitare nella stessa cassetta conduttori appartenenti ad impianti, circuiti, o servizi diversi.

Le tubazioni devono essere posate a filo interno delle cassette con la cura di lisciare gli spigoli, per evitare il danneggiamento delle guaine dei conduttori nelle operazioni di infilaggio e sfilaggio.

Nel caso, l'impianto a vista ed i raccordi con le tubazioni devono essere esclusivamente eseguite tramite pressatubi o pressacavi in nylon o in metallo a seconda del tipo di impianto. I

morsetti saranno di tipo predisposto a mantello, con base in ceramica od in altro materiale isolante di analoghe caratteristiche, e saranno adeguati alla sezione dei conduttori derivati. I conduttori saranno disposti ordinatamente nelle cassette con un minimo di ricchezza. Le cassette saranno fissate alle strutture murarie esclusivamente tramite tasselli ad espansione o chiodi a sparo.

Nel caso di impianti incassati, le cassette saranno montate a filo del rivestimento esterno e saranno munite di coperchio "a perdere"; i coperchi definitivi saranno montati ad ultimazione degli interventi murari di finitura.

Nel caso di cassette di tipo stagno, immurate in pareti rivestite in maiolicato, dovrà essere prevista una cornice plastica od in materiale non ossidabile che consenta una battuta perimetrale.

Tutte le scatole saranno contrassegnate sul coperchio in modo che possa essere individuato il tipo di servizio di appartenenza.

Tutte le scatole o cassette, di qualsiasi materiale, saranno provviste di morsetto di terra; quelle in materiale metallico avranno il morsetto di messa a terra del corpo scatola. Le scatole potranno essere in fusione di ghisa o silumin, in materiale plastico autoestinguente o in lamiera pressopiegata nei casi che verranno di volta in volta indicati.

I conduttori dovranno essere contrassegnati in ogni cassetta con terminali componibili e con un codice che indichi il numero di circuito a cui appartiene.

Il tipo e codice per la siglatura dovranno essere sottoposti ad approvazione della Stazione Appaltante.

1.3.6 Barriere per prevenire la propagazione di incendio

1.3.6.1 Generale

Saranno previste in corrispondenza di tutti gli attraversamenti verticali ed orizzontali delle compartimentazioni antincendio, delle idonee barriere passive resistenti al fuoco, per prevenire la propagazione degli incendi.

Di volta in volta saranno usati prodotti adatti al tipo di condotta interessata (tubo, passerella, ecc.) o alla posizione dove tale barriera sarà installata.

L'Appaltatore dovrà fornire adeguata documentazione e nonché certificazione dei materiali utilizzati e del tipo di posa.

La classe di resistenza al fuoco considerata è REI 120.

1.3.6.2 Materiali

I materiali da utilizzare per la realizzazione delle barriere passive resistenti al fuoco potranno essere i seguenti:

A) Pannelli in lana minerale ad alta densità, con almeno un lato rivestito di materiale resistente al fuoco tipo CSD, spessore minimo del rivestimento 5 mm, od equivalenti. B) Spugna resistente al fuoco tipo CSD, od equivalenti.

C) Gomma espandente senza alogeni tipo EHF, in fogli, od equivalenti.

D) Stucco resistente al fuoco tipo CSD-FA, od equivalenti.

E) Stucco resistente al fuoco di tipo siliconico tipo CSD-FW, od equivalenti.

F) Sacchetti incombustibili di varia pezzatura tipo KBS, od equivalenti.

G) Lamina a base di alluminio e gel isolante.

1.3.6.3 Posa

Attraversamento di muro con tubazioni: I

materiali utilizzati saranno: A, C, D, E.

Ripristinare la compartimentazione posizionando due pannelli in lana minerale in corrispondenza dell'attraversamento, con il lato trattato con materiale resistente al fuoco rivolto verso i lati esterni della struttura.

Ogni fessura sarà sigillata con stucco resistente al fuoco.

I tubi saranno fasciati con della gomma espandente e sigillati con stucco di tipo siliconico per uno spessore min. di 20 mm.

La barriera dovrà permettere lo sfilaggio del cavo contenuto nella tubazione o l'aggiunta di altri conduttori senza dover rifare completamente la barriera.

Attraversamento di muro con passerelle: I

materiali utilizzati saranno: A, B, D, F.

Interporre fra i cavi e la passerella due strati di spugna resistente al fuoco di larghezza pari alla passerella, riempire gli interstizi fra cavo e cavo con stucco siliconico.

Riempire il vano restante con sacchetti incombustibili e sigillare, oppure posizionare due pannelli di lana minerale, uno per ogni lato della parete, con il lato rivestito rivolto all'esterno, sigillare.

La barriera dovrà permettere l'aggiunta di nuovi conduttori senza dover fare opere murarie aggiuntive, sarà perciò previsto un minimo del 20% di possibilità di aggiunte.

In questo caso la passerella dovrà essere installata in modo tale che non crei problemi sia al momento della formazione della barriera che nel caso di future aggiunte.

Attraversamenti verticali in cavo, tubo e/o passerella: I

materiali utilizzati saranno: A, B, C, D, E, F.

Restano valide le prescrizioni di cui ai punti precedenti.

In caso la barriera sia posta in posizione tale da poter essere sottoposta a danneggiamenti meccanici, saranno adottate misure idonee a garantirne l'integrità nel tempo (lastre, barriere, ecc.).

Ripristino pareti antincendio: I

materiali utilizzati saranno: G.

Interporre una lamina di opportune dimensioni tra la cassetta o scatola di derivazione incassata per ripristinare il grado di resistenza al fuoco della parete REI.

1.3.7 Carpenteria metallica

Riguarda tutti gli staffaggi e le guide metalliche per l'ancoraggio delle apparecchiature. Gli staffaggi saranno in acciaio zincato per esecuzioni all'esterno e dovranno essere lavorati agli utensili prima della zincatura.

Negli ambienti interni dovranno essere in acciaio, spazzolati, verniciati con due mani di antiruggine prima dello strato di finitura nel colore che la Stazione Appaltante prescriverà. Le operazioni di verniciatura dovranno essere effettuate a terra e su tutti i lati, ovvero prima della loro messa in opera.

Si intende a carico dell'Appaltatore anche la verniciatura finale.

All'Appaltatore è fatto obbligo di utilizzare al massimo, accessori standard specifici, dei più qualificati produttori in acciaio zincato.

1.3.8 Quadri elettrici e apparecchiature

1.3.8.1 Generalità

I quadri elettrici, facendo riferimento al loro schema elettrico comprendono, oltre ai principali componenti, anche tutti gli accessori di esecuzione e completamento quali sbarre principali, morsettiere, guide, canalette interne, distanziatori, setti di separazione, pannelli interni, ecc..

1.3.8.2 Carpenterie in materiale isolante

Negli ambienti in cui l'Amministrazione appaltante lo ritiene opportuno, al posto dei quadri in lamiera, si potranno installare quadri in materiale isolante.

Questi devono avere attitudine a non innescare l'incendio al verificarsi di un riscaldamento eccessivo secondo la tabella di cui all' art. 134.1.6 delle norme CEI 64-8, e comunque, qualora si tratti di quadri non incassati, devono avere una resistenza alla prova del filo incandescente non inferiore a 650 °C (850° C se installati in ambiente a maggior rischio in caso di incendio). Devono essere composti da cassette isolanti, con piastra porta apparecchi estraibile per consentire il cablaggio degli apparecchi in officina, essere disponibili con grado di protezione adeguato all'ambiente di installazione e comunque non inferiore a IP 30, nel qual caso il portello deve avere apertura a 180 gradi.

Tali quadri devono consentire un'installazione del tipo a doppio isolamento.

I quadri posizionati all'esterno dovranno essere di tipo stagno in poliestere rinforzato con fibra di vetro con resistenza agli urti IK10 con grado di protezione IP65.

1.3.8.3 Carpenterie in materiale metallico (quadri ad armadio)

I quadri saranno del tipo autoportante ad "armadio" per appoggio a pavimento e/o a parete.

La versione ad "armadio" potrà essere in varie altezze, ma non dovrà mai superare mm 2250 (salvo eccezionali esigenze che dovranno essere concordate di volta in volta).

Nel caso l'altezza dovesse superare i 2250 mm l'armadio dovrà essere prolungato con rialzo divisibile per consentirne il trasporto.

I quadri di larghezza superiore al metro dovranno essere a colonne divisibili, in modo da poter essere introdotti senza alcun intervento murario nei locali d'installazione.

I quadri ad armadio saranno costituiti da più pannelli verticali dei quali, i due di estremità saranno completamente chiusi da elementi asportabili per consentirne l'ampliamento.

Saranno corredati di capace zoccolo in robusta lamiera pressopiegata di spessore > 15/10 mm e di controtelaio da immurare completo di forature cieche filettate per l'ammarraggio degli armadi con bulloni.

Saranno corredati ciascuno di golfari di sollevamento e trasporto.

La struttura metallica sarà del tipo autoportante realizzata con intelaiatura in profilati di acciaio con controporte e porte trasparenti se richieste.

Se non è diversamente specificato o richiesto dalle caratteristiche del luogo di installazione, il grado di protezione dell'involucro dovrà essere non inferiore a IP3X.

1.3.8.4 Cablaggi dei quadri elettrici

Il cablaggio dei circuiti di comando e delle sequenze a relè dovrà essere effettuato con conduttori flessibili isolati in pvc a bassissima emissione di fumi e gas tossici conforme CEI 20-38, tensione nominale non superiore a 450-750 V, isolato con mescola elastomerica reticolata, non propagante l'incendio conforme CEI 20-22 II.

Dimensionati per una densità massima secondo Norme UNEL-CEI comunque con sezione mai inferiore a 1,5 mmq salvo diverse prescrizioni e tale da garantire una sovratemperatura massima all'esterno dei conduttori non superiore a 20°-30°C rispetto ad una rispettiva temperatura interna del quadro di 40°-30°C. Detti conduttori, in partenza ed in arrivo alle apparecchiature ed alle morsettiere, dovranno essere sempre siglati con le diciture alfanumeriche riportate negli schemi. Per la siglatura saranno impiegati segnafile componibili in vipla trasparente (tipo TRASP) alle due estremità del conduttore; non sono ammessi altri tipi di segnafile.

I conduttori dei circuiti di comando dovranno essere corredati, alle estremità, di capicorda a pressione di tipo preisolato a puntalino od aperti a forcina secondo necessità. I conduttori di potenza dovranno avere invece i capicorda isolati chiusi ad anello.

I conduttori dei circuiti di comando dovranno essere sistemati in canaline con feritoie e coperchio in PVC rigido tipo incombustibile. Il fissaggio delle canaline dovrà essere eseguito con viti o con rivetti, non sono assolutamente ammessi i fissaggi che utilizzino collanti di qualsiasi tipo. Non è ammesso il montaggio di canaline od apparecchiature sulle pareti laterali o sulle strutture portanti del quadro salvo particolari prescrizioni.

La grandezza minima ammessa dei morsetti sarà adatta per l'allacciamento di conduttori fino a 6 mmq.

In generale ad ogni terminale di connessione deve essere collegato un solo conduttore, sono ammesse le connessioni di due o più conduttori ad un terminale solo quanto tale terminale o morsetto sono previsti per lo scopo.

Tutti gli apparecchi installati nel quadro dovranno essere contraddistinti con le stesse sigle riportate sugli schemi mediante targhette a scritta indelebile fissate in maniera facilmente visibile sia vicino agli apparecchi ai quali si riferiscono sia su di essi.

La colorazione della guaina isolante dei conduttori di comando, in funzione dell'utilizzo, dovrà essere la seguente:

- nero: fasi circuiti a 400-230 V;
- celeste: neutro; ▪ giallo/verde: terra;
- marrone e grigio: circuiti di logica a relè ed altro.

I conduttori isolati devono essere adeguatamente sostenuti, e non devono appoggiare né su parti nude in tensione (aventi potenziale diverso) né su spigoli vivi della carpenteria. I collegamenti di terra delle masse metalliche devono essere eseguiti con treccia o calza di rame avente sezione non inferiore a 16 mmq.

Tutte le linee da e verso il quadro elettrico devono passare attraverso opportune aperture realizzate nella parte superiore del quadro.

I cavi accederanno al quadro tramite canalette o passerelle in metallo di tipo chiuso provviste di coperchio raccordate alla struttura metallica fissa, a mezzo flangia per attacco e quadro con idoneo grado di protezione.

1.3.8.5 Messa a terra

Su tutta la lunghezza del quadro sarà installata una sbarra in piatto di rame nudo, per la messa a terra del quadro stesso ed in ogni caso dimensionata per il massimo valore di corrente di guasto a terra.

La messa a terra di un pannello dovrà essere studiata in modo che aggiungendone un successivo basterà connettere assieme le due barre principali, affinché tutte le parti metalliche del pannello siano messe francamente a terra.

Per ogni quadro dovranno essere predisposti, sulla sbarra di terra, due attacchi per le connessioni flessibili con sezione minima 16 mmq cui si allacceranno tutte le parti metalliche degli interruttori sezionatori, basi portafusibili, trasformatori di misura, profilati di sostegno, portelle a cerniera, antine fisse o imbullonate, manovra, ecc.

In prossimità dei ferri di supporto dei terminali e dei cavi saranno previsti viti e bulloni per la messa a terra delle armature e delle guaine metalliche dei cavi.

Tutte le superfici di contatto dovranno essere opportunamente trattate contro le ossidazioni ma non verniciata.

I conduttori di terra in rame isolato avranno sempre come colore distintivo il giallo/verde.

1.3.8.6 Schemi

Ogni quadro, anche il più semplice, dovrà essere corredato di apposita tasca porta-schemi dove saranno contenuti in involucro plastico i disegni degli schemi di potenza e funzionali rigorosamente aggiornati.

1.3.8.7 Sicurezza del personale preposto alla manovra

Ogni sezione del quadro con alimentazione propria e indipendente dovrà essere completamente separata dalle altre mediante separatori interni in lamiera e munita di portella di accesso.

Per impedire che persone vengano accidentalmente in contatto con parti in tensione saranno usati sezionatori generali del tipo che impediscano l'apertura delle portelle in posizione di "chiuso" e diaframmi di protezione sui morsetti di entrata del sezionatore. L'eventuale rimozione delle apparecchiature dovrà avvenire senza necessità di rimuovere quelle adiacenti. I relè ad intervento regolabile (relè di corrente, di tensione, a tempo) consentiranno la taratura, la prova e la manutenzione con tutte le altre apparecchiature in servizio, senza pericolo di contatti accidentali con parti in tensione.

Tutte le parti in tensione delle apparecchiature montate su portine (morsetti di lampade, relè, pulsanti, strumenti, ecc.) ed in genere tutte quelle esposte a possibili contatti durante normali operazioni di esercizio, saranno protette con schermi isolanti asportabili, in modo da evitare contatti accidentali con le parti in tensione.

I morsetti secondari dei TA non utilizzabili saranno messi in corto circuito, anche se i TA sono adatti a restare permanentemente aperti, per evitare situazioni di pericolo per gli operatori durante controlli e prove.

Tutte le parti metalliche dovranno essere collegate a terra; le portelle o pannelli asportabili, anche se non montano componenti elettrici, saranno collegati a terra con corda guainata. Nei quadri corredati di doppia antina (prima antina completamente in lamiera o trasparente con pannello in vetro o "lexan" - seconda antina contenente apparecchiature, la prima antina non dovrà essere collegata a terra.

I pezzi metallici sovrapposti ed uniti con bulloni non saranno considerati elettricamente collegati tra di loro salvo impiego di appositi dadi graffianti.

1.3.8.8 Apparecchiature di manovra b.t.

Interruttore magnetotermico scatolato b.t., con attacchi posteriori/anteriori, esecuzione fissa e/o rimovibile.

Interruttore automatico magnetotermico b.t., in esecuzione fissa e/o rimovibile, avente le seguenti caratteristiche:

- tensione nominale 500/690V c.a., 50-60Hz;
- categoria A con potere d'interruzione di servizio $I_{cs}=100\%I_{cu}$
- rispondenza norme IEC 947-2 e CEI EN 60947.2;
- sganciatori magnetotermici o sganciatori elettronici, con funzione di protezione contro il sovraccarico "L", contro il cortocircuito selettivo "S", contro il cortocircuito istantaneo "I" e contro il guasto a terra "G" (secondo quanto indicato nello schema del quadro elettrico), secondo quanto sottospecificato.
- Le versioni saranno tripolare o tetrapolare in esecuzione fissa, estraibile o sezionabile su telaio con attacchi anteriori o posteriori; nel caso di esecuzione estraibile o sezionabile su telaio, saranno dotati di un dispositivo di presgancio che impedisca l'inserimento o l'estrazione ad apparecchio chiuso.
- Potranno inoltre essere montati in posizione verticale, orizzontale o coricata senza riduzione delle prestazioni oltre ad essere alimentati sia da monte che da valle.
- Tutti gli interruttori garantiranno un isolamento in classe II (secondo IEC 664) tra la parte frontale ed i circuiti interni di potenza.

Interruttore magnetotermico differenziale, scatolato b.t. tempo di ritardo regolabile

Interruttore automatico magnetotermico b.t., in esecuzione fissa e/o rimovibile, avente le seguenti caratteristiche:

- tensione nominale 500/690V c.a., 50-60Hz;
- rispondenza norme IEC 947-2 e CEI EN 60947.2;
- sganciatori magnetotermici o sganciatori elettronici, con funzione di protezione contro il sovraccarico "L", contro il cortocircuito selettivo "S", contro il cortocircuito istantaneo "I" e contro il guasto a terra "G" (secondo quanto indicato nello schema del quadro elettrico), secondo quanto sottospecificato.
- dispositivo differenziale con correnti differenziali di intervento da 0,03 a 10 e/o da 0,03 a 30 A e tempo di intervento regolabile da 0 a 310 ms;
- pulsante di test per verificare periodicamente il corretto funzionamento del dispositivo, simulando un guasto differenziale.

Interruttore di manovra-sezionatore scatolato b.t., con attacchi posteriori/anteriori, esecuzione fissa e/o rimovibile

Interruttore di manovra-sezionatore, scatolato b.t., in esecuzione fissa e/o rimovibile, avente le seguenti caratteristiche:

- tensione nominale 690V c.a., 50-60Hz;
- rispondenza norme IEC 947-3 e CEI EN 60947-3.

Sezionatore b.t. sottocarico con fusibili

Sezionatore b.t., sottocarico, avente le seguenti caratteristiche:

- possibilità di apertura sottocarico;
- messa fuori tensione completa dei fusibili, tramite il sezionamento simultaneo a monte e a valle;
- sezionamento visualizzato, in quanto le leva di manovra può indicare la posizione "aperto" solamente se i contatti sono effettivamente aperti;
- fusibili di tipo cilindrico e/o a coltello;
- blocco meccanico incorporato nella maniglia;
- tensione nominale d'impiego 690V c.a.; –
- rispondenza norme CEI EN 60947-3.

Contattore

Contattore tripolare, rispondente alle norme IEC 947-4-1, atto a garantire le prestazioni in AC-3, avente le seguenti caratteristiche:

- tensione nominale di isolamento e di impiego: 1000 V;
- tensione di resistenza agli impulsi: 8 kV;
- categoria d'impiego: AC-3;
- frequenza: 25 ÷ 400 Hz;
- durata meccanica minima: 10 milioni di manovre;
- protezione dei morsetti contro i contatti accidentali con parti sottotensione; –
- aggancio meccanico all'avviamento.

Interruttore magnetotermico modulare

Interruttore automatico magnetotermico modulare, per installazione su guida, con le seguenti caratteristiche: – $P_i=6/10/25$ kA a 230/400V;

- curva tipo B/C/K/D;
- protezione dei morsetti IP20;
- rispondenza alle norme CEI 23-3 / CEI EN 60898 o CEI EN 60947-2.

Blocco differenziale per interruttore automatico

Blocco differenziale modulare, per assemblaggio con interruttore automatico magnetotermico, adatto per correnti alternate (tipo AC) e/o per correnti alternate, pulsanti e componenti continue (tipo A), avente le seguenti caratteristiche:

- potere di interruzione equivalente a quello dell'interruttore automatico accoppiato;
- tensione nominale 230/400 V;
- sensibilità $I_d = 0,03 - 0,3 - 0,5 - 1$ A;
- protetto contro gli scatti intempestivi;
- rispondenza alle norme CEI EN 61009.

Base porta-fusibili a cassetto, modulare

Base porta fusibili a cassetto, modulare, per installazione su guida DIN, conformità alle norme CEI 32-4 e EN 60269-3.

Contattore modulare

Contattore modulare, per installazione su quadri con finestratura di 45 mm, essendo dotato di attacco rapido per profilato DIN, conformità alla norma IEC 158.1.

Targhe

Sul fronte e sul retro di ciascun pannello e scomparto saranno previste targhe con la determinazione dei pannelli o scomparti e la sigla dell'utenza servita, come indicato negli schemi allegati alle richieste.

Tutte le apparecchiature, principali ed ausiliarie, saranno provviste di una targa riportante il nome del Costruttore, i dati nominali e l'indicazione del tipo.

La targa sarà in posizione leggibile senza necessità di smontare l'apparecchiatura stessa. Ciascuna apparecchiatura, sia interna sia in vista, sarà contraddistinta da una targhetta riportante la sigla corrispondente a quella indicata negli schemi funzionali.

Tutti i quadri in posizione ben visibile dovranno essere corredati da targhe riportanti le informazioni indicate ai punti a) e b) dell'art. 5.1 delle norme CEI 17-13/1.

Tutte le altre informazioni dello stesso articolo saranno consegnate con apposita documentazione del Costruttore.

1.3.9 Collegamenti di terra

I collegamenti a terra delle parti metalliche sopra indicate saranno normalmente eseguiti in rame, in corda o barra, isolati o nudi, di sezione atta a convogliare la corrente di guasto secondo quanto prescritto dalle Norme CEI.

A titolo esemplificativo, verrà portato il conduttore di terra e collegato ai seguenti componenti:

- poli di terra di tutte le prese;
- apparecchi illuminanti;
- scatole o cassette di derivazione;
- tubazioni metalliche relative all'impianto elettrico;
- carpenterie contenenti apparecchiature elettriche;
- canaline e ferri relativi di sostegno;
- coperchi eventuali di canaline;
- guaine o schermi elettrici dei cavi (alle estremità);
- montanti metallici di pareti mobili prefabbricate contenenti comandi ed apparecchiature elettriche;
- collegamenti alle masse estranee (eventuali).

I conduttori di terra in barra saranno individuati con appositi simboli; in cavo isolato, avranno la guaina gialla con rigatura verde.

L'impianto di terra svolge un ruolo fondamentale nell'impianto elettrico per la sicurezza e per la sua funzionalità.

Le principali finalità sono: disperdere le correnti dovute a cedimento dell'isolamento dei circuiti attivi; disperdere le correnti dovute ai fulmini; disperdere le correnti dipendenti dall'innesco degli scaricatori di sovratensione; creare un potenziale di riferimento; vincolare il potenziale di determinati punti dei sistemi dell'impianto elettrico.

L'impianto di terra per essere efficace deve essere affidabile e di lunga durata ed avere una resistenza tale da consentire che la corrente che lo attraversa sia sufficiente per provocare l'intervento del dispositivo di protezione associato nei tempi molto brevi richiesti dalla Norma CEI 64-8.

L'impianto di terra è costituito dalle seguenti parti :
dispersori: - intenzionale (DA); di fatto (DN);
conduttori di terra (CT);
collettori (o nodi) principali di terra (MT); conduttori
di protezione (PE);
conduttori equipotenziali principali (EQP) e supplementari (EQS);
masse (M); masse estranee (ME).

Conduttori di protezione

I conduttori di protezione principali e secondari faranno capo ai collettori di terra installati all'interno dei quadri elettrici principali.

Le sezioni devono rispettare le seguenti indicazioni.

Estratto da CEI 64-8 Tab. 54F

Relazione tra le sezioni dei conduttori di protezione e dei conduttori di fase:

(Sezione minima dei conduttori di protezione)

Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio mm2	Conduttore di protezione facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase mm2	Conduttore di protezione non facente parte dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo del conduttore di fase mm2
minore o uguale a 16	Sezione del conduttore di fase	2,5 se protetto meccanicamente, 4 se non protetto meccanicamente
maggiore di 16 e minore o uguale a 35	16	16
maggiore di 35	metà della sezione del conduttore di fase; nei cavi multipolari la sezione specificata dalle rispettive norme	metà della sezione del conduttore di fase; nei cavi multipolari., la sezione specificata dalle rispettive norme

1.4 PRESCRIZIONI TECNICHE COSTRUTTIVE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI SPECIALI

1.4.1 Impianto fotovoltaico

1.4.1.1 Materiali in genere.

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti, comunque realizzati, utilizzati per la costruzione delle opere, debbano essere di prima qualità. Detti materiali, prodotti e componenti potranno provenire da quelle località e fabbriche che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito elencati. Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a quanto fissato dal presente Capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione/certificazione

1.4.1.2 Rispondenza a Leggi, Norme e Regolamenti

Le caratteristiche degli impianti e dei loro componenti, dovranno esser conformi alle leggi ed ai regolamenti vigenti alla data di presentazione del progetto-offerta esecutivo, relativamente alle: -prescrizioni delle Autorità Locali, comprese quelle dei Vigili del Fuoco; -prescrizioni e indicazioni dell'Azienda locale distributrice dell'energia elettrica; -prescrizioni e indicazioni dell'UTF; -prescrizioni delle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

L'impianto dovrà poi rispettare integralmente le seguenti disposizioni legislative e normative, rilevanti anche ai fini dell'art. 4, comma 1 del Decreto 28 Luglio 2005 e s.m.i.; ad esse si farà riferimento in sede di accettazione della fornitura e verifiche preliminari ed in sede di collaudo finale:

- CEI 64-8 : impianti elettriche utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- CEI 11-20 : impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti Di 1° e 2° categoria;
- CEI EN 60904-1 : Dispositivi fotovoltaici Parte 1° : Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione – corrente;
- CEI EN 60904-2 : Dispositivi fotovoltaici Parte 2° : Prescrizioni per le celle fotovoltaiche di riferimento;
- CEI EN 60904-3 : Dispositivi fotovoltaici Parte 3° : Principi di misura per sistemi solari Fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento;
- CEI EN 61727 : Sistemi fotovoltaici (FV) – Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo con la rete;
- CEI EN 61215 : Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo;
- CEI EN 61000 – 3-2 : Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3° : Limiti Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso Pari a 16 A per fase);
- CEI EN 60555 – 1 : Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili – Parte 1° : Definizioni;
- CEI EN 60439 – 1-2-3 : Apparecchiature di protezione e manovra per bassa tensione; -CEI EN 60445 : Individuazione dei morsetti, degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico;
- CEI EN 60529 : Gradi di protezione degli involucri (codice IP)
- CEI EN 60099 – 1-2 : Scaricatori;
- CEI 20-19: Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 3 (450/750 V);
- CEI 20-20 : Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/ 750 V;
- CEI EN 62305-1Protezione delle strutture contro i fulmini . Principi generali -(fascicolo di riferimento all'ultima edizione attualmente in vigore).

- CEI EN 62305-2 Protezione delle strutture contro i fulmini . Valutazione del rischio -(fascicolo di riferimento all'ultima edizione attualmente in vigore).
- CEI EN 62305-3 Protezione delle strutture contro i fulmini . Danno materiale per le strutture e pericolo per le persone. (fascicolo di riferimento all'ultima edizione attualmente in vigore).
- CEI EN 62305-4 Protezione delle strutture contro i fulmini . Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture. (fascicolo di riferimento all'ultima edizione attualmente in vigore).
- CEI 81-3: "Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per kilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico." Maggio 1999;
- CEI 0-2 : Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
- UNI 10249 : Riscaldamento e raffreddamento degli edifici. Dati climatici;
- CEI EN 61724 : Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici. Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati; -Conformità alla marcatura CE per i moduli fotovoltaici e per il convertitore c.c/c.a.;
- UNI/ISO per le strutture meccaniche di supporto e di ancoraggio dei moduli fotovoltaici; -CEI 110-1, CEI 110-6 e CEI 110-8 per la compatibilità elettromagnetica (EMC) e la limitazione delle emissioni in RF;
- CEI 110-31, CEI 110-28 e CEI 110-8 per il contenuto di armoniche e i disturbi indotti sulla rete dal convertitore c.c/c.a.;
- D.lgs 81/008 , per la sicurezza e la prevenzione degli infortuni sul Lavoro; -Legge n. 37/08 e DPR 447/91 e s.m.i. per la sicurezza elettrica;
- CEI 0-16: Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica (fascicolo di riferimento all'ultima edizione attualmente in vigore).
- CEI 82-25: Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione

1.4.1.3 Qualità e provenienza dei materiali in genere.

I componenti dell'impianto dovranno essere regolarmente muniti di marchio di qualità tipo IMQ, HAR, ecc. rilasciato da un organismo autorizzato ai sensi dell'art. 7 della Legge 791/77, o, in alternativa, dovranno essere dichiarati conformi alle relative norme dal costruttore. Componenti ed apparecchi che andranno a costituire l'impianto dovranno essere adatti all'ambiente in cui saranno installati, resistendo alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità, alle quali potranno essere esposti durante l'esercizio. È vietato offrire e/o installare prodotti con caratteristiche diverse da quelle indicate negli elaborati di progetto. La Direzione Lavori (D.L.) potrà richiedere, ove lo ritenga necessario, la campionatura di quei materiali non specificati nella documentazione di progetto e che l'Impresa intende utilizzare per l'esecuzione dei lavori, sempre che siano materiali di normale produzione. I campioni dovranno essere accompagnati da una scheda tecnica che riporterà i dati e le caratteristiche del prodotto necessari per la valutazione ed eventuale approvazione da parte della D.L.. Le spese da sostenere per tali campionature o produzione di tali documenti non saranno a carico della Committenza, la quale invece si assumerà l'onere per fare eventualmente assistere alle prove i propri incaricati. L'Impresa aggiudicataria sarà tenuta a precisare, prima della posa in opera, la Casa Costruttrice per tutti i materiali di cui, in questo capitolato di appalto, non sia imposta una particolare denominazione, e comunque concordarli con la D.L. prima della loro installazione. La messa in opera di tali prodotti è vincolata dalla ratifica della D.L., la quale dovrà dare il proprio responso, laddove possibile, entro 7 giorni dalla presentazione dei campioni e della relativa documentazione: in caso contrario l'Impresa provvederà ad allontanarli dal cantiere

1.4.1.4 Strutture di sostegno per Moduli Fotovoltaici

I pannelli, come detto, saranno ubicati sul tetto di copertura dell'immobile per mezzo di apposite zavorre in calcestruzzo, che permette una bassa usura nel tempo e la capacità di resistere

anche alle perturbazioni più intense e alle diverse condizioni climatiche, in grado di consentire il montaggio e lo smontaggio per ciascun modulo, indipendentemente della presenza di quelli contigui. Il modesto peso dei moduli e della struttura di bloccaggio sarà distribuito uniformemente sulla copertura, senza che il peso di questa subisca incrementi significativi. Un cunicolo per cavo integrato nella zavorra facilita il cablaggio dei moduli, protegge le linee e garantisce una configurazione dell'impianto ordinata e semplice. Le strutture di sostegno per i moduli fotovoltaici dovranno essere posizionati secondo gli schemi elettrici ed i disegni di progetto, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno impartite all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori. La posa in opera dovrà avvenire esclusivamente secondo le prescrizioni e le raccomandazioni della Ditta costruttrice. Dovranno essere scrupolosamente rispettate le raccomandazioni e le prescrizioni del costruttore per il montaggio dei tiranti, ed in questo caso l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese alle verifiche statiche necessarie per garantire la stabilità e la sicurezza. Tali verifiche statiche dovranno essere sottoposte all'approvazione della Direzione dei lavori.

1.4.1.5 Moduli Fotovoltaici

I pannelli costituenti il generatore fotovoltaico dovranno essere posizionati secondo gli schemi elettrici ed i disegni di progetto, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno impartite all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori. Dovranno essere posti in opera su idonee strutture di sostegno precedentemente poste in opera e ad esse fissate con gli apposti elementi di fissaggio. La posa in opera dovrà avvenire esclusivamente secondo le prescrizioni e le raccomandazioni della Ditta costruttrice. I collegamenti elettrici saranno del tipo in serie (a costituire le varie stringhe) ed in parallelo (fra diverse stringhe) e dovranno essere effettuati esclusivamente sul fronte posteriore del modulo dove è posizionata la scatola di giunzione contenente il diodo di by-pass.

I moduli fotovoltaici saranno del tipo per installazione su solaio di copertura piana e/o inclinata e sarannoosti in opera su idonea struttura di sostegno preventivamente predisposta. Avranno dimensioni orientative di 1690x1046 mm con spessore di 40 mm. Dovranno essere del tipo in silicio monocristallino, con vetro frontale temperato e completi ciascuno di scatola di giunzione con protezione IP 65. Ogni modulo inoltre dovrà avere indicativamente una potenza di picco pari a 400 Wp. I requisiti fondamentali che dovranno garantire i componenti dell'impianto saranno di seguito indicati:

Potenza nominale (P _{nom}) ¹	400 W	390 W	370 W
Tolleranza di potenza	+5/0%	+5/0%	+5/0%
Efficienza del modulo	22,6%	22,1%	20,9%
Tensione al punto di massima potenza (V _{mpp})	65,8 V	64,5 V	61,8 V
Corrente al punto di massima potenza (I _{mpp})	6,08 A	6,05 A	5,99 A
Tensione a circuito aperto (V _{oc})	75,6 V	75,3 V	74,7 V
Corrente di cortocircuito (I _{sc})	6,58 A	6,55 A	6,52 A
Tensione massima del sistema	1000 V IEC		
Corrente massima del fusibile	20 A		
Coeff. temp. potenza	-0,29% / °C		
Coeff. temp. tensione	-176,8 mV / °C		
Coeff. temp. corrente	2,9 mA / °C		

Test e Certificazioni	
Test standard [#]	IEC 61215, IEC 61730 Classe di reazione al fuoco Tipo 1 UNI 9177
Certificazione di gestione della qualità	ISO 9001:2015, ISO 14001:2015
Conformità EHS	RoHS (in attesa), OHSAS 18001:2007, senza piombo, Schema di riciclaggio, REACH SVHC-163 (in attesa)
Compatibilità Ambientale	Certificato Cradle to Cradle™ (in attesa)
Test dell'ammoniaca	IEC 62716
Test di resistenza alle tempeste di sabbia	10.1109/PVSC.2013.6744437
Test di resistenza all'acqua salata	IEC 61701 (livello massimo superato)
Test PID	1000 V: IEC 62804
Catalogazioni Disponibili	TUV [#]

L'installazione dei moduli fotovoltaici dovrà rispettare le prescrizioni contenute nella nota DCPREV Prot. N.1324 del 07/02/2012 e DCPREV Prot. N. 6334 del 04/05/2012.

In particolare:

- L'impianto fotovoltaico dovrà essere installato su strutture ed elementi di copertura e/o facciata incombustibili (classe 0 secondo il DM 26/06/1984 oppure classe A1 secondo il DM 10/03/2005). Risulta altresì equivalente l'interposizione tra i moduli ed il piano di appoggio, di uno strato di materiale di resistenza al fuoco almeno di EI30 ed incombustibile.
- I moduli, le condutture, gli inverter, i quadri ed altri eventuali apparati non dovranno essere installati nel raggio di 1m dagli EFC, lucernari e camini.

In presenza di elementi verticali di compartimentazione antincendio, posti all'interno dell'attività sottostante al piano di appoggio dell'impianto fotovoltaico, lo stesso dovrà distare almeno 1 m dalla proiezione di tali elementi.

E' ammesso l'utilizzo di moduli fotovoltaici di diverse caratteristiche a condizione che vengano mantenuti i requisiti di potenza di picco installata, l'efficienza indicata, i livelli di protezione previsti e le caratteristiche complessive dell'impianto. L'installazione di moduli equivalenti è comunque subordinata alla preventiva approvazione scritta da parte della Direzione dei Lavori.

1.4.1.6 Inverter

Gli inverter dovranno essere posizionati secondo gli schemi elettrici ed i disegni di progetto, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno impartite all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori e secondo le eventuali disposizioni ENEL. La posa in opera dovrà avvenire esclusivamente secondo le prescrizioni e le raccomandazioni della Ditta costruttrice. Particolare cura dovrà essere posta nella posa in opera dei collegamenti elettrici a monte ed a valle degli inverter, soprattutto per quanto riguarda l'immissione in rete dell'energia prodotta.

L'impianto sarà dotato complessivamente di n. 8 dispositivi di conversione CC/CA, o inverter tipo:

n. 2 tipo Sunny Tripower 25000 TL

Dati tecnici	Sunny Tripower 15000TL	Sunny Tripower 20000TL	Sunny Tripower 25000TL
Ingresso (CC)			
Potenza del generatore fotovoltaico max.	27000 W _p	36000 W _p	45000 W _p
Potenza nominale CC	15330 W	20440 W	25550 W
Tensione d'ingresso max.	1000 V	1000 V	1000 V
Range di tensione MPP / tensione nominale d'ingresso	240 V a 800 V / 600 V	320 V a 800 V / 600 V	390 V a 800 V / 600 V
Tensione d'ingresso min. / tensione d'ingresso d'avviamento	150 V / 188 V	150 V / 188 V	150 V / 188 V
Corrente d'ingresso max. ingresso A / ingresso B	33 A / 33 A	33 A / 33 A	33 A / 33 A
Corrente di cortocircuito max. ingresso A / ingresso B	43 A / 43 A	43 A / 43 A	43 A / 43 A
Numero di ingressi MPP indipendenti / stringhe per ingresso MPP	2 / A;3; B:3	2 / A;3; B:3	2 / A;3; B:3
Uscita (CA)			
Potenza massima (a 230 V, 50 Hz)	15000 W	20000 W	25000 W
Potenza apparente CA max.	15000 VA	20000 VA	25000 VA
Tensione nominale CA		3 / N / PE; 220 V / 380 V 3 / N / PE; 230 V / 400 V 3 / N / PE; 240 V / 415 V	
Range di tensione CA		180 V bis 280 V	
Frequenza di rete CA / range		50 Hz / 44 Hz a 55 Hz 60 Hz / 54 Hz a 65 Hz	
Frequenza di rete nominale / tensione di rete nominale		50 Hz / 230 V	
Corrente d'uscita max / corrente d'uscita nominale	29 A / 21,7 A	29 A / 29 A	36,2 A / 36,2 A
Fattore di potenza alla potenza massima / Fattore di sfasamento regolabile		1 / 0 sovraeccitato a 0 sottoeccitato	
THD		≤ 3 %	
Fasi di immissione / fasi di collegamento		3 / 3	
Grado di rendimento			
Grado di rendimento max. / grado di rendimento europ.	98,4 % / 98,0 %	98,4 % / 98,0 %	98,3 % / 98,1 %
Dispositivi di protezione			
Dispositivo di disinserzione lato ingresso		●	
Monitoraggio della dispersione verso terra / monitoraggio della rete		● / ●	
Scaricatore di sovratensioni CC: SPD tipo II		○	
Protezione contro l'inversione della polarità CC/resistenza ai cortocircuiti CA/separazione galvanica		● / ● / -	
Unità di monitoraggio correnti di guasto		●	
Classe di isolamento (secondo IEC 62109-1) / categoria di sovratensione (secondo IEC 62109-1)		I / AC; III; DC: II	
Dati generali			
Dimensioni (L x A x P)		661 / 682 / 264 mm (26,0 / 26,9 / 10,4 inch)	
Peso		61 kg (134,48 lb)	
Range di temperature di funzionamento		-25 °C a +60 °C (-13 °F a +140 °F)	
Rumorosità, valore tipico		51 dB(A)	
Autoconsumo (notte)		1 W	
Topologia / principio di raffreddamento		Senza trasformatore / OptiCool	
Grado di protezione (secondo IEC 60529)		IP65	
Classe climatica (secondo IEC 60721-3-4)		4K4H	
Valore massimo ammissibile per l'umidità relativa (non condensante)		100%	
Dotazione / Funzione / Accessori			
Collegamento CC / Collegamento CA		SUNCLIX / morsetto a molla	
Display		○	
Interfaccia: RS485, Speedwire/Webconnect		○ / ●	
Interfaccia dati: SMA Modbus / SunSpec Modbus		● / ●	
Relè multifunzione / Power Control Module		○ / ○	
SMA ShadeFix / Integrated Plant Control / Q on Demand 24/7		● / ● / ●	
Idoneo per Off-Grid / compatibile con SMA Fuel Save Controller		● / ●	
Garanzia: 5 / 10 / 15 / 20 anni		● / ○ / ○ / ○	
Certificati e omologazioni (altri su richiesta)		ANRE 30, AS 4777, BDEW 2008, C10/11:2012, CE, CEI 0-16, CEI 0-21, DEWA 2.0, EN 60438:2013*, G69/3, IEC 60068-2-4, IEC 61727, IEC 62109-1/2, IEC 62116, MEA 2013, NBR 16149, NEN EN 60438, NR2 097-2-1, REA 2013, PPC, RD 1699/413, RD 661/2007, Res. n°7/2013, RIG compliant, SM7777, TOR D4, TR 3.2.2, UTE C15-712-1, VDE 0126-1-1, VDE-AR-N 4106, VFR 2014	
* Non vale per tutti gli allegati nazionali della norma EN 60438			
Denominazione del tipo	STP 15000TL-30	STP 20000TL-30	STP 25000TL-30

n. 4 tipo Sunny Tripower 20000 TL

Dati tecnici	Sunny Tripower 15000TL	Sunny Tripower 20000TL	Sunny Tripower 25000TL
Ingresso (CC)			
Potenza del generatore fotovoltaico max.	27000 Wp	36000 Wp	45000 Wp
Potenza nominale CC	15330 W	20440 W	25550 W
Tensione d'ingresso max	1000 V	1000 V	1000 V
Range di tensione MPP / tensione nominale d'ingresso	240 V a 800 V / 600 V	320 V a 800 V / 600 V	390 V a 800 V / 600 V
Tensione d'ingresso min. / tensione d'ingresso d'avviamento	150 V / 188 V	150 V / 188 V	150 V / 188 V
Corrente d'ingresso max. ingresso A / ingresso B	33 A / 33 A	33 A / 33 A	33 A / 33 A
Corrente di cortocircuito max. ingresso A / ingresso B	43 A / 43 A	43 A / 43 A	43 A / 43 A
Numero di ingressi MPP indipendenti / stringhe per ingresso MPP	2 / A:3; B:3	2 / A:3; B:3	2 / A:3; B:3
Uscita (CA)			
Potenza massima (a 230 V, 50 Hz)	15000 W	20000 W	25000 W
Potenza apparente CA max.	15000 VA	20000 VA	25000 VA
Tensione nominale CA	3 / N / PE; 220 V / 380 V 3 / N / PE; 230 V / 400 V 3 / N / PE; 240 V / 415 V		
Range di tensione CA	180 V bis 280 V		
Frequenza di rete CA / range	50 Hz / 44 Hz a 55 Hz 60 Hz / 54 Hz a 65 Hz		
Frequenza di rete nominale / tensione di rete nominale	50 Hz / 230 V		
Corrente d'uscita max / corrente d'uscita nominale	29 A / 21,7 A	29 A / 29 A	36,2 A / 36,2 A
Fattore di potenza alla potenza massima / Fattore di sfasamento regolabile	1 / 0 sovraccaricato a 0 sottoeccitato		
THD	≤ 3 %		
Fasi di immissione / fasi di collegamento	3 / 3		
Grado di rendimento			
Grado di rendimento max. / grado di rendimento europ.	98,4 % / 98,0 %	98,4% / 98,0%	98,3% / 98,1%
Dispositivi di protezione			
Dispositivo di disinserzione lato ingresso	●		
Monitoraggio della dispersione verso terra / monitoraggio della rete	● / ●		
Scaricatore di sovratensioni CC: SPD tipo II	○		
Protezione contro l'inversione della polarità CC/resistenza ai cortocircuiti CA/separazione galvanica	● / ● / -		
Unità di monitoraggio correnti di guasto	●		
Classe di isolamento (secondo IEC 62109-1) / categoria di sovratensione (secondo IEC 62109-1)	I / AC: III; DC: II		
Dati generali			
Dimensioni (L x A x P)	661 / 682 / 264 mm (26,0 / 26,9 / 10,4 inch)		
Peso	61 kg (134,48 lb)		
Range di temperature di funzionamento	-25 °C a +60 °C (-13 °F a +140 °F)		
Rumorosità, valore tipico	51 dB(A)		
Autoconsumo (notte)	1 W		
Topologia / principio di raffreddamento	Senza trasformatore / OptiCool		
Grado di protezione (secondo IEC 60529)	IP65		
Classe climatica (secondo IEC 60721-3-4)	4K4H		
Valore massimo ammissibile per l'umidità relativa (non condensante)	100%		
Dotazione / Funzione / Accessori			
Collegamento CC / Collegamento CA	SUNCLIX / morsetto a molla		
Display	○		
Interfaccia: RS485, Speedwire/Webconnect	○ / ●		
Interfaccia dati: SMA Modbus / SunSpec Modbus	● / ●		
Relè multifunzione / Power Control Module	○ / ○		
SMA ShadeFix / Integrated Plant Control / Q on Demand 24/7	● / ● / ●		
Idoneo per Off-Grid / compatibile con SMA Fuel Save Controller	● / ●		
Garanzia: 5 / 10 / 15 / 20 anni	● / ○ / ○ / ○		
Certificati e omologazioni (altri su richiesta)	ANRE 30, AS 4777, BDEW 2008, C10/11:2012, CE, CEI 0-16, CEI 0-21, DEWA 2.0, EN 60438:2013*, G59/3, IEC 60068-2-6, IEC 61727, IEC 62109-1/2, IEC 62116, MEA 2013, NBR 16149, NEN EN 60438, NRS 097-2-1, PEA 2013, PFC, RD 1699/413, RD 661/2007, Res. n°7/2013, RIG compliant, SM777, TOR D4, TR 3.2.2, UTE C15-712-1, VDE 0126-1-1, VDE-ARN 4105, VFR 2014		
* Non vale per tutti gli allegati nazionali della norma EN 60438			
Denominazione del tipo	STP 15000TL-30	STP 20000TL-30	STP 25000TL-30

n. 1 tipo SunnyTripower CORE 1

Dati tecnici	Sunny Tripower CORE1	Dati tecnici	Sunny Tripower CORE1
Ingresso (CC)		Grado di rendimento	
Potenza del generatore fotovoltaico max.	75000 Wp STC	Grado di rendimento max / grado di rendimento europ.	98,1 % / 97,8 %
Tensione d'ingresso max	1000 V	Dati generali	
Range di tensione MPP / tensione nominale d'ingresso	da 500 V a 800 V / 670 V	Dimensioni (L x A x P) senza piedini e senza sezionatore di carica CC	569 mm / 733 mm / 621 mm (22,4" / 28,8" / 24,4")
Tensione d'ingresso min. / tensione d'avviamento	150 V / 188 V	Peso	84 kg (185 lb)
Corrente d'ingresso max. / per MPPT	120 A / 20 A	Range di temperature di funzionamento	Da -25 °C a +60 °C (da -13 °F a +140 °F)
Corrente di cortocircuito max per MPPT / per ingresso stringa	30A / 30A	Rumorosità (valore tipico)	<65 dB(A)
Numero di ingressi MPP indipendenti / stringhe per MPPT	6 / 2	Autoconsumo (notturno)	4,8 W
Uscita (CA)		Topologia / principio di raffreddamento	Senza trasformatore / OptiCool
Potenza nominale (a 230 V, 50 Hz)	50000 W	Grado di protezione (secondo IEC 60529)	IP65
Potenza apparente CA max	50000 VA	Classe climatica (secondo IEC 60721-3-4)	4K4H
Tensione nominale CA	220 V / 380 V 230 V / 400 V 240 V / 415 V	Valore massimo ammissibile per l'umidità relativa (non condensante)	100 %
Range di tensione CA	da 202 V a 305 V	Dotazioni / Funzioni / Accessori	
Frequenza di rete CA / range	50 Hz / da 44 Hz a 55 Hz 60 Hz / da 54 Hz a 65 Hz	Collegamento CC / Collegamento CA	SUNCLIX / morsetto a vite
Frequenza di rete nominale / Tensione di rete nominale	50 Hz / 230 V	Piedini	●
Corrente d'uscita max. / corrente d'uscita nominale	72,5 A / 72,5 A	Visualizzazione LED (stato / errore / comunicazione)	●
Fasi di immissione / Collegamento CA	3 / 3(N)-PE	Display LC	○
Fattore di potenza alla potenza nominale / fattore di sfasamento regolabile	da 1 / 0 induttivo a 0 capacitativo	Interfaccia: Ethernet / WLAN / RS485	● (2 ingressi) / ● / ○
THD	<3 %	Interfaccia dati: SMA Modbus / SunSpec Modbus / Speedwire, Webconnect	● / ● / ●
Dispositivi di protezione		Relè multifunzione / slot per moduli aggiuntivi	● / ● (2 ingressi)
Dispositivo di disinserzione lato ingresso	●	Gestione dell'ombreggiamento SMA ShadeFix / Integrated Plant Control / Q on Demand 24/7	● / ● / ●
Monitoraggio della dispersione verso terra / monitoraggio della rete	● / ●	Idoneo per Off-Grid / compatibile con SMA Fuel Save Controller	● / ●
Protezione contro l'inversione della polarità CC / resistenza ai cortocircuiti CA / separazione galvanica	● / ● / -	Garanzia: 5 / 10 / 15 / 20 anni	● / ○ / ○ / ○
Unità di monitoraggio correnti di guasto sensibile a tutti i tipi di corrente	●	Certificati e omologazioni (altri su richiesta)	C10/11:2019, EN50549-1/-2, CE, VDE 0126-1-1, VDE AR-N 4110, VDE AR-N 4105:2018, NRS097-2:1-2017 [A3], CEI 0-16/0-21: 2020, VFR 2019, RD 1699/413, RD 661, TED/749/2020, AS 4777, IEC 61727, IEC 62109-1/2, IEC 62116, IEC 60068-2-x, TOR Erzeuger, G99, NBR 16149
Classe di isolamento (secondo IEC 62109-1) / categoria di sovratensione (secondo IEC 62109-1)	I / CA: III; CC: II	● Dotazione di serie ○ Opzionale — Non disponibile Dati in condizioni nominali - versione: 06/2021	
Funzione di protezione da archi elettrici (AFCI) / Diagnostica generatore I-V	● / ●	Denominazione del tipo	STP 50-41
Scaricatore di sovratensioni CA/CC (tipo 2, tipo 1/2)	○		

n. 1 tipo SunnyTripower CORE 2

Dati tecnici	Sunny Tripower CORE2
Ingresso (CC)	
Potenza max del generatore FV	165000 Wp STC
Tensione di ingresso max.	1100 V
Range di tensione MPP	da 500 V a 800 V
Tensione nominale d'ingresso	585 V
Tensione d'ingresso min. / Tensione d'avviamento	200 V / 250 V
Corrente d'ingresso max. per inseguitore MPP / Corrente di cortocircuito max. per inseguitore MPP	26 A (22 A < 600V) / 40 A
Numero di inseguitori MPP indipendenti / Stringhe per inseguitore MPP	12 / 2
Uscita (CA)	
Potenza nominale alla tensione nominale	110000 W
Potenza apparente CA max.	110000 VA
Tensione nominale CA	400 V
Range di tensione CA	da 320 V a 460 V
Frequenza di rete CA / Range	da 50 Hz / 45 Hz a 55 Hz da 60 Hz / 55 Hz a 65 Hz
Frequenza di rete nominale	50 Hz
Corrente d'uscita max	150 A
Fattore di potenza a potenza nominale / Fattore di sfasamento regolabile	da 1 / 0,8 induttivo a 0,8 capacitativo
Distorsione armonica totale (THD)	< 3%
Fasi di immissione / Collegamento CA	3 / 3-FE
Grado di rendimento	
Grado di rendimento max. / europeo Grado di rendimento	98,6% / 98,4%
Dispositivi di protezione	
Dispositivo di disinserzione lato ingresso	●
Monitoraggio della dispersione verso terra / Monitoraggio della rete / Protezione contro l'inversione della polarità CC	● / ● / ●
Resistenza ai cortocircuiti CA / separazione galvanica	● / -
Dispositivi di monitoraggio delle correnti di guasto sensibile a tutte le correnti	●
Scaricatori di sovratensioni (tipo II) CA/CC controllati	● / ●
Classe di isolamento (secondo IEC 62109-1) / Categoria di sovratensione (secondo IEC 62109-1)	I / CA: III; CC: II
Dati generali	
Dimensioni (L x A x P)	1117 mm / 682 mm / 363 mm (44,0" / 26,9" / 14,3")
Peso	93,5 kg (206,1 lb)
Range di temperatura di funzionamento	da -30 °C a +60 °C (da -22 °F a +140 °F)
Rumorosità, massimo (1m)	78 dB(A)
Autoconsumo (notturno)	< 5 W
Topologia / Principio di raffreddamento	Senza trasformatore / raffreddamento attivo
Grado di protezione (secondo IEC 60529)	IP66
Valore massimo ammissibile per l'umidità relativa (senza condensa)	100%
Dotazione / Funzione / Accessori	
Collegamento CC / Collegamento CA	Sundlix / capocorda (fino a 240 mm²)
Indicatori LED (stato / errore / comunicazione)	●
Interfaccia Ethernet	● (2 porte)
Interfaccia dati	Web Interface / Modbus SunSpec
Tipo di montaggio	Montaggio a parete / Montaggio su telaio
Garanzia: 5 / 10 / 15 / 20 anni	● / ○ / ○ / ○
Certificati e omologazioni (selezione)	IEC 62109-1/2, EN60848-1/2:2018, VDE AR-N 4106/4110/4120:2018, IEC 62116, IEC 61727, C10/11:2019/2:2018, CEI 0-16/0-21:2019, VFR 2019, RD 1699/413, RD 661, AS/NZS 4777.2, SI 4777, TOR Erzeuger Typ A/B
Denominazione del tipo	STP 110-60

Gli inverter a servizio di ciascun generatore fotovoltaico saranno installati all'interno di apposito armadio in prossimità dei moduli fotovoltaici e poi parallelati in apposito quadro di parallelo. E' ammesso l'utilizzo di inverter di diverse caratteristiche a condizione che vengano mantenuti i requisiti di potenza di picco installata, i dati tecnici, i livelli di protezione previsti e le caratteristiche complessive dell'impianto.

1.4.1.7 Sistema di protezione interfaccia

Il Sistema di Protezione di Interfaccia (SPI) dovrà essere posizionato secondo gli schemi elettrici ed i disegni di progetto, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno impartite all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori e secondo le eventuali disposizioni ENEL. La posa in opera dovrà avvenire esclusivamente secondo le prescrizioni e le raccomandazioni della Ditta costruttrice. Particolare cura dovrà essere posta nella posa in opera dei collegamenti elettrici a monte ed a valle del Sistema di Protezione di Interfaccia (SPI).

Il Sistema di Protezione di Interfaccia (SPI) associato al DDI prevede relè di frequenza (anche con sblocco voltmetrico), di tensione, e di tensione residua.

La protezione d'interfaccia dell'impianto di produzione opererà in maniera opportuna temperando le esigenze locali con quelle di sistema attraverso un'opportuna funzione di sblocco voltmetrico, volto alla rilevazione di una condizione di guasto sulla rete MT.

Sono quindi previste le seguenti protezioni:

- massima tensione (59, con due soglie);
- minima tensione (27, con due soglie);
- massima tensione residua lato MT (59V0, ritardata);
- massima frequenza ($81 > .S1$, con sblocco voltmetrico);
- minima frequenza ($81 < .S1$, con sblocco voltmetrico);
- massima frequenza ($81 > .S2$, ritardata);
- minima frequenza ($81 < .S2$, ritardata);

La funzione di sblocco voltmetrico è basata sulle funzioni:

massima tensione residua (59V0, sblocco voltmetrico per attivazione delle soglie restrittive $81 > .S1$ e $81 < .S1$);

massima tensione di sequenza inversa (59Vi, sblocco voltmetrico per attivazione delle soglie restrittive $81 > .S1$ e $81 < .S1$);

minima tensione di sequenza diretta (27Vd, sblocco voltmetrico per attivazione delle soglie restrittive $81 > .S1$ e $81 < .S1$).

Il SPI ha inoltre capacità di ricevere segnali su protocollo serie CEI EN 61850(96) finalizzati alla gestione del comando di telescatto.

Il protocollo IEC 61850 deve essere certificato di livello A da ente esterno ISO 9000 o ISO 17025, relativamente alle funzioni necessarie alla predetta gestione del comando di telescatto. Le protezioni di massima/minima tensione devono misurare le tre tensioni concatenate, che possono essere rilevate, secondo le modalità previste nell'Allegato E della CEI 0-16. La posizione consigliata per i trasformatori/trasduttori è riportata nell'Allegato H della CEI 0-16. Utilizzando TV-I fase-fase, la misura della frequenza deve essere effettuata almeno su una tensione concatenata. Utilizzando TV-NI fase-terra, la frequenza può essere calcolata a partire dalle tre tensioni di fase misurate direttamente dai TV-NI, oppure a partire dalle tre tensioni concatenate calcolate internamente al SPI. La misura della frequenza può comunque essere effettuata utilizzando direttamente almeno una tensione concatenata in BT. In entrambi i casi, qualora si utilizzino più grandezze di misura (più di una tensione concatenata o di fase), lo scatto deve essere previsto:

- in caso di minima frequenza considerando il valore minore di frequenza misurato;
- in caso di massima frequenza considerando il valore maggiore di frequenza misurato.
- il SPI deve essere realizzato secondo le modalità previste nell'Allegato E della CEI 0-16.

Nello specifico è previsto quadro di Interfaccia CEI 0-16 cablato per impianto fotovoltaico 290,80kWp connesso in MT, IP55, in lamiera, fissaggio a pavimento, porta trasparente. Dimensioni (LxHxP): 725mmx2032mmx475mm. Composto da n.1 interruttore sezionatore motorizzato 4x630A, n. 1 Relè' Interfaccia Lovato PMVF CEI 0-16, n. 1 Interruttore MTD 4P 630A con bobina di rinalzo, n. 1 Scaricatore di sovratensione completo di protezione fusibile. Sono compresi accessori vari, certificazione e test report eseguito secondo Norma CEI 0-16 con cassetta prova relè. Compreso UPS UPS tipo PowerValue 11T G2 1 kVA o similare, ingresso/uscita monofoase, a doppia conversione (VFI), dim. 144x228x356 mm, peso 9,2 kg, conforme CEI-016. L'UPS garantisce la continuità per un periodo di 60 minuti, mantenendo una riserva di carica, avvio da batteria, utile al riarmo del sistema di protezione interfaccia (SPI) e successiva chiusura dell'interruttore generale e del sistema di protezione generale (SPG) (compreso eventuale datalogger) e i circuiti di comando del dispositivo generale. Massimo carico applicabile per garantire 60 minuti di backup: 105W.

1.4.1.8 Dispositivo di monitoraggio

Il dispositivo di controllo dovrà essere posizionati secondo gli schemi elettrici ed i disegni di progetto, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno impartite all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori e secondo le eventuali disposizioni ENEL. Nello specifico il kit di monitoraggio parallelo impianti fotovoltaici è composto da:

- pannello di permutazione modulare, cablaggio universale, completo di porte per cavi in fibra ottica, a cassetto estraibile con accoppiatori LC e connettori interni al pannello di attenuazione caratteristica 0,3 d;
- switch ottico 5 SFP, CPU 98DX226S 800MHZ, RAM 256 MB DDR3, PoE-in 802.3af/at, 2DC inputs, 18-57 V (PoE in) 18-57 V (DC jack), 48V, 0,95A;
- box porta giunti su guida DIN IP65.

Compresi 5 cavi bretella fibra ottica LC-LC 50 /125 OM4 Duplex LSZH 2m per box porta giunti e venti giunzioni. Il tutto posto in armadio in vetroresina idoneo al contenimento di apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione in accordo alla norma CEI EN 62208 (CEI 17-87), di tipo modulare e componibile, con grado di protezione IP66 IK10.

La posa in opera dovrà avvenire esclusivamente secondo le prescrizioni e le raccomandazioni della Ditta costruttrice. Dovrà inoltre essere verificata la capacità di trasmettere informazioni sullo stato di funzionamento e di eventuali allarmi con la possibilità di invio di tali indicazioni verso postazioni remote attraverso il collegamento alla linea dati esistente. Il dispositivo di controllo per impianto fotovoltaico, in ogni caso perfettamente compatibile con l'inverter solare, dovrà permettere l'acquisizione e la visualizzazione dei principali parametri elettrici ricevuti dagli inverter, quali corrente, d.d.p., frequenza, potenza istantanea, energia totale trasmessa in rete.

1.4.1.9 Quadro elettrico parallelo inverter

Il quadro elettrico di parallelo dovrà essere posizionato secondo gli schemi elettrici ed i disegni di progetto, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno impartite all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori e secondo le eventuali disposizioni ENEL. La posa in opera dovrà avvenire esclusivamente secondo le prescrizioni e le raccomandazioni della Ditta costruttrice. Particolare cura dovrà essere posta nella posa in opera dei collegamenti elettrici a monte ed a valle dello stesso. Il quadro elettrico dim. 2195x955x230mm dovrà essere del tipo armadio a terra con montanti in profilati di acciaio e pannelli di chiusura in lamiera ribordata, chiuso su ogni lato con pannelli asportabili a mezzo di viti, porta anteriore in lamiera, corredata di chiusura a chiave; colonna cavi completa di golfari di sollevamento a scomparsa; viteria antiossidante con rondelle auto graffianti al momento dell'assemblaggio. L'armadio sarà fissato a pavimento

e a parete su un fianco con idonei sistemi di fissaggio tali da impedirne il ribaltamento secondo precise indicazioni fornite dalla Direzione Lavori.

Caratteristiche come da progetto esecutivo. Al suo interno dovranno essere presenti le guide DIN per il fissaggio delle apparecchiature di comando e controllo. Le apparecchiature installate sono quelle definite da schema elettrico allegato al progetto esecutivo.

1.4.1.10 Quadro elettrico di campo

I quadri elettrici installati nei box a servizio del singolo campo fotovoltaico dovranno essere posizionato secondo gli schemi elettrici ed i disegni di progetto, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno impartite all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori e secondo le eventuali disposizioni ENEL. La posa in opera dovrà avvenire esclusivamente secondo le prescrizioni e le raccomandazioni della Ditta costruttrice. Particolare cura dovrà essere posta nella posa in opera dei collegamenti elettrici a monte ed a valle degli stessi. I quadri elettrici dovrà essere del tipo da parete in materiale isolante autoestinguente, grado di protezione IP IP55, completo di guide DIN, con portella (cieca, trasparente fumé) con serratura e chiave. Al suo interno dovranno essere presenti le guide DIN per il fissaggio delle apparecchiature di comando e controllo definite da schema elettrico allegato al progetto esecutivo. Le dimensioni dovranno essere tali da garantire un corretto montaggio delle apparecchiature di comando e di controllo come definite dalla carpenteria quadri allegata al progetto esecutivo.

1.4.1.11 Quadro MT Cabina

Quadro di distribuzione isolato in aria di media tensione tipo ABB modello Unisec JTI Evo 20kV o similare, avente le seguenti caratteristiche:

- Applicazione: Standard IEC 62271-200
- Grado di protezione: IP3X
- Classificazione arco interno (IAC): Accessibilità Frontale (AF)
- Tipo di apparecchi: Sezionatore GSec isolato in gas, Interruttore in SF6

Dati Elettrici:

- Tensione nominale: 24kV
- Tensione di servizio: 20kV
- Tensione di prova a frequenza industriale: 50kV
- Tensione di tenuta ad impulso (1.2/50 micro-sec. onda): 125kV
- Frequenza nominale: 50Hz
- Corrente nominale delle sbarre principali: 630A
- Corrente nominale di breve durata: 16kA
- Durata: 1s
- Corrente di cresta: 40kA
- Durata arco interno 1s (In accordo alla IEC 62271-200): 16 kA

Dati Supplementari:

- Illuminazione interna: No
- Resistenza anticondensa: Si, compartimento cavi
- Sistema di lampade presenza tensione: Lampade fisse tipo VPIS
- Tipologie di interblocchi a chiave (se selezionati in funzione delle unità):

Giussani

- Targa unità funzionali: Si
- Mimico: Si
- Rapporto Routine Test Si
- Disegni in accordo allo ABB standard: Si
- Colore quadro: RAL 7035
- Trattamento sbarre

Tensioni ausiliarie e cablaggi:

- Tensione di controllo locale: 230VAC
- Sezione dei circuiti di controllo 1 mm²

- Sezione dei circuiti dei TV 1.5 mm²
- Sezione dei circuiti dei TA 2.5 mm²
- Sezione dei circuiti di terra 2.5 mm²
- Sezione dei circuiti di interconnessione 2.5 mm²
- Sezione dei circuiti secondari di alimentazione 4 mm²
- Tipo cavi di cablaggio Standard, PVC
- ABB standard 0,45/0,75 Kv
- Colore dei cavi di cablaggio STANDARD
- colore dei cavi circuiti ausiliari CA Black
- colore dei cavi circuiti ausiliari CC Black
- colore dei cavi circuiti ausiliari TA Black
- colore dei cavi circuiti ausiliari TV Black
- colore dei cavi circuiti ausiliari terra Yellow/Green

Controllo e Comunicazione

- Protocollo: IEC 61850 + MODBUS
- Modulo di comunicazione: Ethernet + RS485

Accessori Quadro:

- 1 Leva di manovra per sezionatore terra
- 1 Ganci sollevamento
- 1 Chiusura laterale sinistra per pannello alto 1700mm - zincata
- 1 Chiusura laterale sinistra per pannello alto 1700mm, zincata

COMPOSIZIONE QUADRO:

- n.1 pannello art. SBR _ REF 601 CEI 0_16 con Data Logger, con chiavi linea e terra (630A), dim. 750*1180*2000mm, o similare;
- n.1 pannello art. SFV_ con contatti ausiliari con chiavi linea e terra (6A), dim. 500*1180*2000mm o similare;
- n.2 pannelli art. SFC 500 _ Doppia molla con bob. apertura e contatti ausiliari, con chiavi linea e terra (100A), dim. 500*1070*1700mm o similare.