

Università degli Studi di Genova Centro di Servizi Interfacoltà del Polo Universitario di Savona Savona, Italia

**Progettazione Preliminare,
Definitiva ed Esecutiva, per la
Realizzazione di un’Infrastruttura
Sperimentale-Dimostrativa di
Poligenerazione Denominata
“Smart Polygeneration Microgrid”**

**Progetto Esecutivo
Disciplinare Descrittivo
e Prestazionale degli
Impianti Elettrici e
Speciali**

Università degli Studi di Genova Centro di Servizi Interfacoltà del Polo Universitario di Savona Savona, Italia

**Progettazione Preliminare,
Definitiva ed Esecutiva, per la
Realizzazione di un'Infrastruttura
Sperimentale-Dimostrativa di
Poligenerazione Denominata
"Smart Polygeneration Microgrid"**

**Progetto Esecutivo
Disciplinare Descrittivo
e Prestazionale degli
Impianti Elettrici e
Speciali**

Preparato da	Firma	Data
Alessandro Venturin		Maggio 2012
Andrea Podestà		Maggio 2012
Controllato da	Firma	Data
Gianluca Cassulo		Maggio 2012
Approvato da	Firma	Data
Claudio Mordini		Maggio 2012
Sottoscritto da	Firma	Data
Roberto Carpaneto		Maggio 2012

Rev.	Descrizione	Preparato da	Controllato da	Approvato da	Sottoscritto da	Data
1	Seconda Emissione	ALV/ANP	GIC	CSM	RC	Maggio 2012
0	Prima Emissione	ALV/ANP	GIC	CSM	RC	Aprile 2012

INDICE

	<u>Pagina</u>
ABBREVIAZIONI	III
1 CARATTERISTICHE GENERALI DELL'OPERA	1
1.1 DEFINIZIONE DELL'OPERA	1
1.2 REQUISITI GENERALI DELLE APPARECCHIATURE	1
2 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO	3
2.1 LEGGI DI RIFERIMENTO	3
2.2 NORME E/O GUIDE DI RIFERIMENTO	4
2.3 ALTRI DOCUMENTI	6
3 IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA IN BASSA TENSIONE	7
3.1 CABINA ELETTRICA	7
3.2 SEZIONE MT	7
3.3 TRASFORMATORI	7
3.4 SEZIONE BT: QUADRI ELETTRICI	7
3.4.1 Carpenteria per Quadro Elettrico Generale (QEG)	7
3.4.2 Carpenteria per i Quadri di Anello (Q0X)	8
3.4.3 Carpenteria per i Quadri di Misura Fiscale	9
3.4.4 Interruttori Automatici Modulari	9
3.4.5 Interruttori Automatici / di Manovra Scatolati	10
3.4.6 Contatti Ausiliari	10
3.4.7 Sezionatori Portafusibili	10
3.4.8 Convertitori di Misura	11
3.4.9 Contatori di Misura Fiscali (UTF)	11
3.4.10 Organi di Comando: Selettori, Pulsanti, Lampade di Segnalazione	13
3.4.11 Morsetti	13
3.4.12 Morsetti Fiscali di Prova	14
3.4.13 Contattori/Relè Ausiliari	14
3.4.14 Limitatori di Sovratensione	15
3.4.15 Comandi a Distanza	15
3.4.16 Specifiche Tecniche Quadro Elettrico Generale (QEG)	16
3.4.17 Specifiche Tecniche Quadro Elettrico di Anello (Q0x)	20
3.4.18 Specifiche Tecniche Quadro Servizi Ausiliari (QSA)	24
3.5 UPS	24
3.6 CAVI ELETTRICI E VIE CAVI	26
3.6.1 Cavi BT	26
3.6.2 Cavi Solari	26
3.6.3 Cavi di Segnale	26
3.6.4 Cavi per Trasmissione Dati in Fibra Ottica	27
3.6.5 Vie Cavi	27
4 IMPIANTO DI GENERAZIONE DA SORGENTE FOTOVOLTAICA	28
4.1 MODULI FOTOVOLTAICI	28
4.2 QUADRO DI STRINGA	29

INDICE
(Continuazione)

	<u>Pagina</u>
4.3 SENSORI ESTERNI	29
4.3.1 Sensore di Irradianza e Temperatura dei Moduli	29
4.4 INVERTER	30
5 IMPIANTO DI GENERAZIONE DA SORGENTE TERMODINAMICA A CONCENTRAZIONE SOLARE (CSP)	32
6 IMPIANTO DI GENERAZIONE DA TURBINA A GAS FUNZIONANTE IN REGIME DI COGENERAZIONE	33
7 IMPIANTO DI ACCUMULO ELETTRICO	34
8 IMPIANTO DI RICARICA VEICOLI ELETTRICI DI TIPO PLUG-IN	36
8.1 COLONNINE DI RICARICA	36
8.2 MISURA DELL'ENERGIA	37
9 IMPIANTO DI AUTOMAZIONE	38
10 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE	39
10.1 SALA DI CONTROLLO	39
10.1.1Apparecchi Illuminanti	39
10.1.2Regolazione dell'Illuminazione	39
10.2 ILLUMINAZIONE ESTERNA	40
10.2.1Apparecchi Illuminanti	40
10.2.2Pali in Vetroresina	40
11 IMPIANTO DI RILEVAZIONE INCENDI SALA DI CONTROLLO / VANO TECNICO / SALA APPARATI	41
11.1.1Rilevatori di Fumo	41
12 IMPIANTO ANTINTRUSIONE SALA DI CONTROLLO	42

ABBREVIAZIONI

Nell'ambito della presente specifica tecnica sono impiegate le seguenti abbreviazioni:

QEG	Quadro elettrico generale cabina MT/BT
Q01	Quadro elettrico di anello numero 1
Q02	Quadro elettrico di anello numero 2
Q03	Quadro elettrico di anello numero 3
Q04	Quadro elettrico di anello numero 4
QS-FV	Quadro elettrico di parallelo stringhe sistema fotovoltaico
QFV	Quadro elettrico di misura fiscale impianto fotovoltaico
QPM	Quadro elettrico di parallelo e misura fiscale impianto CSP
QAUT1	Quadro 1 di alimentazione e controllo impianto CSP
QAUT2	Quadro 2 di alimentazione e controllo impianto CSP
QCIBT	Quadro di controllo e misura impianto di cogenerazione
STORAGE	Impianto di accumulo tramite batterie al sodio-nickel ad alta tensione
QSA	Quadro servizi ausiliari (sala controllo)
PLUG-IN	Stazione di ricarica per veicoli elettrici
UPS	Sorgente di alimentazione di continuità (UPS da 20kVA)

**PROGETTO ESECUTIVO
DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI IMPIANTI
ELETTRICI
PROGETTAZIONE PRELIMINARE, DEFINITIVA ED ESECUTIVA, PER LA
REALIZZAZIONE DI UN'INFRASTRUTTURA SPERIMENTALE-
DIMOSTRATIVA DI POLIGENERAZIONE DENOMINATA "SMART
POLYGENERATION MICROGRID"**

1 CARATTERISTICHE GENERALI DELL'OPERA

1.1 DEFINIZIONE DELL'OPERA

Il presente documento descrive, a livello di progettazione definitiva, i nuovi impianti elettrici previsti nell'ambito della realizzazione di un'infrastruttura di rete di produzione/carico (nel seguito denominata SPM, Smart Polygeneration Microgrid) da realizzarsi presso il Campus Universitario di Savona, per conto dell'Università degli Studi di Genova.

Il presente documento si propone di evidenziare le caratteristiche prestazionali minime da rispettare nella scelta dei componenti costitutivi degli impianti previsti.

Oggetto dell'intervento è la progettazione definitiva dei seguenti impianti:

- impianto di distribuzione di energia elettrica in BT interno al Campus, inerente la connessione alla rete delle sorgenti di generazione e dei carichi elettrici costituenti la microrete di cui in oggetto;
- impianto di generazione da sorgente fotovoltaica;
- impianto di generazione da sorgente termodinamica a concentrazione solare (CSP);
- impianto di generazione da turbina a gas funzionante in regime di cogenerazione;
- impianto di accumulo elettrico;
- impianto di ricarica veicoli elettrici di tipo plug-in;
- impianto di automazione per gestione della microrete;
- impianto di illuminazione sala di controllo;
- impianto di rivelazione incendi sala di controllo;
- impianto antintrusione sala di controllo;
- impianto di illuminazione ambienti esterni.

1.2 REQUISITI GENERALI DELLE APPARECCHIATURE

Tutte le apparecchiature proposte come rispondenti a quelle specificate nell'ambito del presente documento, dovranno essere conformi alle normative vigenti. Tale rispondenza dovrà essere adeguatamente documentata.

Per quanto riguarda apparecchiature diverse da quelle specificate, il fornitore dovrà dimostrare che tali apparecchiature sostitutive sono equivalenti oppure superiori quanto a caratteristiche, funzioni, prestazioni e qualità, rispetto alle apparecchiature prescritte.

Tutte le apparecchiature dovranno essere nuove e mai utilizzate.

Tutte le apparecchiature fornite dovranno essere imballate con imballi per singolo pezzo.

Ogni scheda elettronica delle apparecchiature fornite (centraline, PLC, sensori, moduli, ecc...) dovrà essere marcata dal fornitore in maniera non manomettibile con le date di produzione e/o collaudo.

Ove nel presente documento siano presenti riferimenti a produttori specifici, essi sono da intendersi a livello puramente indicativo: prodotti alternativi potranno essere impiegati purché garantiscano prestazioni non inferiori a quelle richieste al componente stesso ed attese dal sottosistema a cui esso fa riferimento.

2 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

2.1 LEGGI DI RIFERIMENTO

- LRif1. D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 “Attuazione dell’art. 1 della legge 3 aprile 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”;
- LRif2. D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106 “Disposizioni integrative e correttive del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”;
- LRif3. Legge n. 186/1968: “Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici”;
- LRif4. D.P.R. n. 151 del 01-08-2011: “Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell’articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122”;
- LRif5. D.P.R. 380/1, capo V: “Norme per la sicurezza degli impianti”.
- LRif6. D.P.R. n° 462 del 22 ottobre 2001 “Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici pericolosi”;
- LRif7. “Testo Unico delle disposizioni legislative concernenti le imposte sulla produzione e sui consumi e relative sanzioni penali e amministrative”, approvato con D.L. 26/10/1995 n. 504 ed integrato con le modifiche apportate dal D. Lgs. 02/02/2007 n. 26
- LRif8. Delibera AEEG n. 88/07 “Disposizioni in materia di misura dell’energia elettrica prodotta da impianti di generazione”
- LRif9. D.M. 05/05/2011 “Incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti solari fotovoltaici” (“quarto conto energia”);
- LRif10. D.P.R. 26/05/1959 n. 689 “Determinazione delle aziende e lavorazioni soggette, ai fini della prevenzione degli incendi, al controllo del Comando del Corpo dei Vigili del Fuoco”;
- LRif11. Legge n° 615 del 13 luglio 1966 “Provvedimenti contro l’inquinamento atmosferico” e regolamento di attuazione in vigore;
- LRif12. Legge n° 791 del 18 ottobre 1977 “Attuazione della direttiva del Consiglio delle Comunità Europee n° 73/23/CEE relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione”;
- LRif13. D.P.R. 22 dicembre 1970 n. 1391 “Regolamento per l’esecuzione della legge 13 luglio 1966, n. 615, recante provvedimenti contro l’inquinamento atmosferico, limitatamente al settore degli impianti termici”;
- LRif14. D.M. 16 febbraio 1982 “Modificazione del decreto ministeriale del 27 settembre 1965, concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi”;
- LRif15. D.M. 26 giugno 1984 “Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi”;

- LRif16. Legge n° 818 del 7 dicembre 1984 “Nulla osta provvisorio per le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi, modifica degli articoli 2 e 3 della legge 4 marzo 1982, n. 66, e norme integrative dell’ordinamento del Corpo nazionale dei vigili del fuoco”;
- LRif17. D.M. 8 marzo 1985 “Direttive sulle misure più urgenti ed essenziali di prevenzione incendi ai fini del rilascio del nulla osta provvisorio di cui alla legge 07/12/1984 n. 818”;
- LRif18. D.P.R. n° 588 del 28 novembre 1987 “Attuazione delle Direttive CEE n. 79/113, n. 81/1051, n. 85/405, n. 84/533, n. 85/406, n. 84/534, n. 84/535, n. 85/407, n. 84/536, n. 85/408, n. 84/537, n. 85/409, relative al metodo di misura del rumore nonché al livello sonoro o di potenza acustica do motocompressori, gru a torre, gruppi elettrogeni di saldatura, gruppi elettrogeni e martelli demolitori azionati a mano, utilizzati per compiere lavori nei cantieri edili e di ingegneria civile”;
- LRif19. Legge n° 9 del 9 gennaio 1991 “Norme per l’attuazione del nuovo Piano Energetico Nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzione e disposizioni fiscali”;
- LRif20. Legge n° 10 del 9 gennaio 1991 “Norme per l’attuazione del nuovo Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell’energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia” e regolamento di attuazione in vigore;
- LRif21. Legge 11 febbraio 1994 n° 109 “Legge quadro in materia di lavori pubblici” e successive modificazioni;
- LRif22. Legge 26 ottobre 1995 n° 447 “Legge quadro sull’inquinamento acustico”;
- LRif23. D.P.R. n° 459 del 24 luglio 1996 “Regolamento per l’attuazione di direttive CEE concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle macchine”;
- LRif24. Decreto Legislativo n° 494 del 14 agosto 1996 “Attuazione della direttiva CEE 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili” e successive modifiche ed integrazioni;
- LRif25. D.Min. Interni del 10 marzo 1998 “Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell’emergenza nei luoghi di lavoro”;
- LRif26. D.Min. Interni del 4 maggio 1998 “Disposizioni relative alle modalità di presentazione ed al contenuto delle domande per l’avvio dei procedimenti di prevenzione incendi, nonché all’uniformità dei connessi servizi resi dai Comandi Provinciali dei vigili del fuoco”;
- LRif27. D.M. 37/08 del 22-01-08: “Regolamento concernente l’attuazione dell’articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attivita' di installazione degli impianti all'interno degli edifici”;

2.2 NORME E/O GUIDE DI RIFERIMENTO

I documenti normativi e/o guide di riferimento, congiuntamente alle varianti e/o errata corripge eventualmente intervenute, sono da intendersi applicabili nella loro edizione in vigore al momento di emissione del presente documento.

L'applicazione di eventuali varianti e/o errata corrige che intervengano dopo l'emissione del presente documento ma prima della realizzazione delle opere potrà essere sottoposta all'attenzione del progettista da parte del soggetto responsabile della costruzione.

- NRif1. CEI 64-8: "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua";
- NRif2. CEI 82-25 "Guida alla realizzazione di sistemi di generazione di energia fotovoltaica collegati alle reti elettriche dei sistemi di Media e Bassa Tensione",
- NRif3. CEI 11-25 (EN 60909-0): "Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata, Parte 0: Calcolo delle correnti";
- NRif4. CEI 11-1 "Impianti elettrici utilizzatori con tensione nominale superiore a 1kV in corrente alternata";
- NRif5. CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica";
- NRif6. CEI 11-37 "Guida per l'esecuzione degli impianti di terra di impianti utilizzatori in cui siano presenti sistemi con tensione maggiore di 1kV";
- NRif7. CEI 64-14 "Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori";
- NRif8. CEI 20-91 "Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici";
- NRif9. CEI EN 62305-1 "Protezione contro i fulmini. Parte 1: principi generali";
- NRif10. CEI EN 62305-2 "Protezione contro i fulmini. Parte 2: valutazione del rischio dovuto al fulmine";
- NRif11. CEI EN 62305-3 "Protezione contro i fulmini. Parte 3: danno materiale alle strutture e pericolo per le persone";
- NRif12. CEI EN 62305-4 "Protezione contro i fulmini. Parte 4: impianti elettrici ed elettronici nelle strutture";
- NRif13. 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";
- NRif14. ENEL S.p.A. "Guida per le connessioni alla rete elettrica di distribuzione", rev. Dicembre 2010;
- NRif15. CEI 17/13/1 (EN 60439-1)- Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (Quadri B.T.);
- NRif16. CEI 20-13 "Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30kV" Ed. IV (anno 1999) e successive varianti
- NRif17. CEI 20-22/2 "Prove di incendio su cavi elettrici. Prova di non propagazione dell'incendio".
- NRif18. CEI 20-22/3 "Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio. Prova di propagazione della fiamma verticale di fili o cavi montati verticalmente a fascio"
- NRif19. CEI 20-36/1-1 "Prove di resistenza al fuoco per cavi elettrici in condizioni di incendio - Integrità del circuito. Parte 11: Apparecchiatura di prova con solo fuoco a una temperatura della fiamma di almeno 750 °C";
- NRif20. CEI 20-36/2-1 "Prove di resistenza al fuoco per cavi elettrici in condizioni di incendio - Integrità del circuito Parte 21: Procedure e prescrizioni - Cavi con tensione nominale fino a 0,6/1 kV";

- NRif21. CEI 20-36/2-3 “Prove di resistenza al fuoco per cavi elettrici in condizioni di incendio - Integrità del circuito Parte 23: Procedure e prescrizioni - Cavi elettrici per trasmissione dati”;
- NRif22. CEI 20-36/2-5 “Prove di resistenza al fuoco per cavi elettrici in condizioni di incendio - Integrità del circuito Parte 25: Procedure e prescrizioni - Cavi a fibre ottiche”;
- NRif23. CEI 20-36/4 (EN50200) “Metodo di prova per la resistenza al fuoco di piccoli cavi non protetti per l’uso in circuiti di emergenza”
- NRif24. CEI 20-36/5 (EN50362) “Metodo di prova per la resistenza al fuoco di cavi per energia e comando di grosse dimensioni (con diametro esterno superiore a 20mm) non protetti per l’uso in condizioni di emergenza”
- NRif25. CEI 20-37 “Prove sui gas emessi durante la combustione di cavi elettrici”;
- NRif26. CEI 20-38 “Cavi isolati con gomma non propaganti l’incendio ed a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi”;
- NRif27. CEI 20-45 “Cavi isolati con gomma elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l’incendio, senza alogeni (LS0H), con tensione nominale $U_0/U=0.6/1kV$ ”;
- NRif28. UNI 9795 “Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione e di allarme d’incendio – Progettazione, installazione ed esercizio”;
- NRif29. UNI 10779 “Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio”.
- NRif30. UNI 10819 “Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l’alto del flusso luminoso”;
- NRif31. CEI 79-2 “Impianti antieffrazione, antiintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per le apparecchiature”;
- NRif32. CEI 79-3 “Impianti antieffrazione, antiintrusione, antifurto e antiaggressione Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antiintrusione”.

2.3 ALTRI DOCUMENTI

I contenuti del presente documento richiamano i contenuti di documentazione di riferimento consegnata dalla Committenza (identificati con la sigla “DC”) nonché di altri documenti costituenti il progetto (identificati con la sigla “DP”).

DCRif1. Planimetria generale Campus;

DCRif2. Dis. Agenzia d’architettura 5+1 architetti associati N° En01.3 progetto architettonico “Palazzina nord. Pianta copertura”;

DCRif3. Dis. Università degli studi di genova Dipartimento gestione e sviluppo patrimonio edilizio N° 007 Palazzina delfino “Planimetria piano terra”;

DCRif4. Dis. Università degli studi di genova Dipartimento gestione e sviluppo patrimonio edilizio N° 007 Palazzina delfino “Planimetria piano primo”;

DCRif5. Doc. “Moduli fotovoltaici serie AP 60-240” emesso da Ferrania Solis”;

DPRif1. “Elenco elaborati”.

I documenti di progetto richiamati nel presente documento sono riferiti all’elenco elaborati di progetto di cui in DPRif1.

3 IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA IN BASSA TENSIONE

3.1 CABINA ELETTRICA

La cabina elettrica MT/BT presso cui è previsto il parallelo alla rete di distribuzione della nuova Microgrid risulta essere esistente e pertanto esclusa dalla progettazione.

Le attività inerenti la cabina MT/BT riguarderanno soltanto la rimozione dei due attuali quadri di distribuzione in bassa tensione e la relativa sostituzione con il quadro elettrico generale di progetto QEG. Il dettaglio degli interventi necessari a tal fine è definito negli elaborati progettuali.

3.2 SEZIONE MT

Il sistema di distribuzione interna al Campus non subirà modifiche a seguito delle nuove infrastrutture previste e quindi è escluso dalla progettazione.

3.3 TRASFORMATORI

Allo stato attuale sono presenti in cabina MT/BT due trasformatori, rispettivamente da 800kVA e 400kVA. A seguito delle nuove installazioni le due macchine esistenti sono da ritenersi idonee a sostenere l'incremento di potenza previsto.

Tuttavia, nella nuova configurazione di sistema, i secondari di entrambi i trasformatori alimenteranno il nuovo QEG.

Il trasformatore da 400kVA farà capo all'interruttore generale spostato dall'attuale quadro BT "Nuove palazzine" a QEG e alimenterà il carico esistente.

Il trasformatore da 800kVA farà capo al dispositivo generale in QEG presso cui sarà effettuato il parallelo tra la rete del distributore e la nuova infrastruttura di generazione.

3.4 SEZIONE BT: QUADRI ELETTRICI

3.4.1 Carpenteria per Quadro Elettrico Generale (QEG)

Il quadro QEG dovrà presentare almeno le seguenti caratteristiche:

Materiale	
Struttura	Lamiera di acciaio di spessore 15/10 mm
Pannelli	Lamiera di acciaio 12/15/10 mm
Porte	Cristallo temperato spessore 4 mm dall'interno
Piastre	Lamiera di acciaio zincata a caldo spessore 20/25/10 mm

Caratteristiche ambientali	
Tipo di installazione	Interno
Condizioni di impiego (t°/Ur %)	Costante 23°C/83% - 40°C 93% Variabile 23°C/98% - 40°C 98 %
Limiti di temperatura ambiente	Di funzionamento - 5°C + 40°C Di immagazzinamento - 25°C + 55°C

Verniciatura	
Colore	RAL 7035 – Standard
Ciclo di verniciatura	Lavaggio della lamiera Fosfatazione a base di Sali di ferro Asciugatura in tunnel a 100°C Verniciatura esterna ed interna con applicazione elettrostatica di smalto in polvere termoidurente con leganti epossipoliestere colore RAL 7035 bucciato Spessore totale 60/70 micron Polimerazione in forno a 180°

Caratteristiche Tecniche	
Tensione nominale di impiego Ue	fino a 400V
Tensione nominale di isolamento Ui	fino a 1000V
Tensione nominale di tenuta ad impulso Uimp	8kV
Frequenza nominale	50-60 Hz
Corrente nominale	1250A
Corrente nominale di corto circuito di breve durata Icw	25kA
Segregazione interna	forma 1
Predisposizione per passaggio cavi	Base
Grado di protezione	IP30 porta aperta IP65 porta chiusa

3.4.2 Carpenteria per i Quadri di Anello (Q0X)

I quadri Q0X dovranno presentare almeno le seguenti caratteristiche:

Materiale	
Struttura	Lamiera di acciaio AISI 316 di spessore 15/10 mm
Pannelli	Lamiera di acciaio 12/15/10 mm
Porte	Cieca in acciaio AISI 316
Piastre	Lamiera di acciaio zincata a caldo Spessore:Piastre 20/25/10 mm

Caratteristiche ambientali	
Tipo di installazione	Esterno
Condizioni di installazione	Pavimento
Clima di impiego (t°/Ur %)	Costante 23°C/83% - 40°C 93 % Variabile 23°C/98% - 40°C 98%
Limiti di temperatura ambiente	di funzionamento - 5°C + 40°C di immagazzinamento -25°C +55°C

Caratteristiche Tecniche	
Tensione nominale di impiego Ue	fino a 400V
Tensione nominale di isolamento Ui	fino a 1000V
Tensione nominale di tenuta ad impulso Uimp	8kV
Frequenza nominale	50-60 Hz
Corrente nominale	250°

Caratteristiche Tecniche	
Corrente nominale di corto circuito di breve durata I _{cw}	25kA
Segregazione interna	forma 1
Predisposizione per passaggio cavi	Base
Grado di protezione	IP30 porta aperta IP55 porta chiusa, idonei per installazione all'aperto

3.4.3 Carpenteria per i Quadri di Misura Fiscale

I quadri di misura fiscale dovranno presentare almeno le seguenti caratteristiche:

Materiale	
Struttura	Lamiera di acciaio zincato a caldo di spessore 15/10 mm (fotovoltaico) Vetroresina (turbina a gas e CSP)
Porte	Cieca in vetroresina (turbina a gas e CSP) / Cristallo temperato spessore 4mm dall'interno (fotovoltaico)
Piastre	Lamiera di acciaio zincata a caldo spessore Piastre 20/25/10 mm

Caratteristiche Ambientali	
Tipo di installazione	Interno (FV) / Esterno (tutti gli altri)
Condizioni di installazione	Pavimento / Parete
Clima di impiego (t°/Ur %)	Costante 23°C/83% - 40°C 93 % Variabile 23°C/98% - 40°C 98%
Limiti di temperatura ambiente	di funzionamento - 5°C + 40°C di immagazzinamento -25°C +55°C

Caratteristiche Tecniche	
Tensione nominale di impiego U _e	fino a 400V
Tensione nominale di isolamento U _i	fino a 1000V
Tensione nominale di tenuta ad impulso U _{imp}	8kV
Frequenza nominale	50-60 Hz
Corrente nominale	250°
Corrente nominale di corto circuito di breve durata I _{cw}	25kA
Segregazione interna	forma 1
Predisposizione per passaggio cavi	testata (FV) o su basamento (altri)
Grado di protezione	IP55

3.4.4 Interruttori Automatici Modulari

Gli interruttori di protezione automatici per i circuiti ausiliari saranno del **tipo ABB S200** o equivalente e dovranno presentare almeno le seguenti caratteristiche:

- interruttore automatico magnetotermico miniaturizzato con involucro isolante autoestinguente e atossico, certificato UL94 carta gialla per il grado di autoestinguenza V0 a spessore 1.6 mm, avente meccanica di tipo autoportante svincolata dall'involucro isolante;

- dimensione modulare pari a 17,5 mm;
- comando a leva nera piombabile in posizione ON-OFF;
- morsetti di collegamento predisposti per il collegamento di cavi e barrette di collegamento;
- l'alimentazione sarà possibile sia dai morsetti superiori che inferiori;
- gli interruttori automatici su ciascuna delle tre partenze generatore di ciascun quadro di anello dovranno essere equipaggiati con sganciatore di apertura che intervenga per mancata apertura del dispositivo di interfaccia a monte (funzione di rinalzo).

Caratteristiche Tecniche	
Tensione nominale di funzionamento in ca	230-400 V
Frequenza di esercizio	50 Hz
Nr. Poli	1+N, 2,3,4
Caratteristica di intervento	C
Tenuta alla tensione a frequenza industriale	3 kV
Numero di manovre meccaniche	20.000
Numero di manovre elettriche a Ue e In	10.000
Tensione di isolamento	500V
grado di inquinamento 2 - gruppo materiale II, idoneo al sezionamento	

3.4.5 Interruttori Automatici / di Manovra Scatolati

Nel quadro elettrico generale (QEG) e nei quadri di anello (Q0x) sarà previsto l'impiego di interruttori automatici scatolati. I punti di installazione nel sistema e le caratteristiche tecniche degli apparati sono definiti nei paragrafi 3.4.16 e 3.4.17.1.

3.4.6 Contatti Ausiliari

I contatti ausiliari associati agli interruttori di protezione automatici modulari dovranno presentare almeno le seguenti caratteristiche:

- segnalazione della posizione del contatto dell'interruttore; ad ogni variazione del contatto, sia essa manuale o automatica, ne riporta lo stato;
- involucro isolante autoestinguente e atossico, certificato UL94 carta gialla per il grado di autoestinguenza V0 a spessore 1.6 mm, avente meccanica di tipo autoportante svincolata dall'involucro isolante;
- dimensione modulare pari a 8.75 mm;
- predisposizione per il montaggio laterale sinistro.

3.4.7 Sezionatori Portafusibili

I sezionatori portafusibili saranno del **tipo ABB E90** o equivalente e dovranno presentare le seguenti caratteristiche minime:

Caratteristiche Tecniche	
Portata minima	40A
Tensione nominale	400V c.a.
Dispositivo di prot. in fase di estrazione fusibile	IP20
Sezionamento	per rotazione del cassetto
Conformità alla norma	CEI 32-1; IEC 947-3 – IEC 269-1
Fissaggio su profilato EN 50022	

3.4.8 Convertitori di Misura

I convertitori di misura universali impiegati per la misura non fiscale dell'energia all'interno del QEG e di ciascun Q0x saranno del **tipo SINEAX-CAM** di Camille Bauer o equivalenti e presenteranno le seguenti caratteristiche:

Caratteristiche Tecniche	
Tipo di collegamento	trifase a 4 fili
Tensione nominale	da 57,7 a 400VLN, da 100 a 693 VLL
Tensione massima	600 VLN, 1040 VLL (sinusoidale)
Corrente nominale	da TA secondario a 5A
Corrente massima	10 A (sinusoidale)
Grandezze misurate	V1,V2,V3,I1,I2,I3,P,Q,PF
Frequenza nominale	50/60 Hz
Alimentazione ausiliaria	230V (da UPS)
Comunicazione	IEC 61850

Caratteristiche Meccaniche	
Dimensioni	186mm x 98mm x 63mm
Peso	500g
Materiale custodia	polycarbonato (Makrolon)
Classe di infiammabilità	V-0 secondo UL94, autoestinguente Display Si, retroilluminato

Condizioni Ambientali	
Temperatura di lavoro	10,15, 30,55 ° C
Temperatura di stoccaggio	da -25 a +70 ° C
Influenza della temperatura	0,5 x errore di base ogni 10 K
Umidità relativa dell'aria	< 95 % senza condensa
Altitudine	≤ 2000 m sul livello del mare
Installazione	indoor

3.4.9 Contatori di Misura Fiscali (UTF)

I contatori di misura impiegati per la misura dell'energia saranno del **tipo CEWE modello CEWEPrometer-W®** o equivalenti e saranno installati nel QEG, in tutti i Q0x e all'interno di ciascun quadro di misura dedicato alla rispettiva sorgente di generazione.

I contatori presenteranno le seguenti caratteristiche:

Dimensioni e Peso	
Dimensioni	174mm x 270mm x 98mm
Peso	2,3kg
Precisione	
Energia attiva Cl. 0,2S (IEC 62052-11/IEC 62053-22 / IEC 62053-21)	
Energia attiva Cl. B e C (EN50470-1 EN50470-3 – MID)	
Energia reattiva (IEC 62053-23)	
Energia reattiva in classe 0,2S e 0,5S in opzione	
Corrente di Misura (In)	
Range di misura	0,01÷6 A
Frequenza	50 o 60 Hz ±5%
Consumo	<0,1 VA/fase
Sovraccarico	2 x In continuo 10 x In per 10 sec. 40 x In per 1 sec.
Corrente misurabile	0,01% di In
Tensione di Misura (Un)	
Range di misura	80÷115% Un
Frequenza	50/60 Hz ±5%
Consumo	<0,1 VA/fase
Sovraccarico	1,3 x Un continuo 2 x Un per 0,5 sec.
Collegamenti	
Saranno previsti 3 differenti tipologie di collegamento in funzione del punto di installazione del contatore nel sistema elettrico. Le tipologie saranno così definite:	
Tipo 1 (Contatore QEG, QAx, QGT, QFV)	Sistema a 3 fili Amperometriche a inserzione tramite TA sec.5° Voltmetriche a inserzione diretta
Tipo 2 (Contatore QEO)	Sistema a 3 fili Amperometriche e amperometriche a inserzione diretta
Tipo 3 (Contatore QCSP)	Sistema a 2 fili Amperometrica a inserzione tramite TA sec.5° Voltmetriche a inserzione diretta
Alimentazione	
Range di alimentazione	40÷276 Vac/ dc
Consumo	< 10 VA tipica 6VA
Misure istantanee	
V,A,W,var,VA,Angolo di fase ,Frequenza,Cosφ,THD tensione,THD, corrente, 30 armoniche, diagramma vettoriale	
Range di temperatura	
Temperatura di lavoro	-25°C ÷ +55°C
Temperatura di esercizio	-40°C ÷ +70°C
Temperatura di stoccaggio	-40°C ÷ +80°C
Coefficiente di temperatura	<0,3%/10°C
Sicurezza	
Custodia in PC-ABS	
EMC	
Immunità scarica elettrostatica	EN61000-4-2 Test voltage 15kV (air disch.)

Immunità campo RF elettrom	IEC 61000-4-3
Intensità di campo 80Mhz÷2Ghz	Cond. Normali : 10V/M Senza correnti : 30V/m
Transitori veloci	IEC 61000-4-4 Circuiti di misura : 4kV Circuiti ausiliari : 2 kV
Immunità a disturbi indotti da campi RF	
Livello tensione (0,15÷80 Mhz) 10V	
Display	
Display grafico	128 x 64 punti
Temperatura di esercizio estesa	-20°C ÷ +70°C
Comunicazione	
MODBUS RS485	

3.4.10 Organi di Comando: Selettori, Pulsanti, Lampade di Segnalazione

Gli organi di comando (pulsanteria) saranno del **tipo ABB serie CBK** o equivalente e dovranno presentare le seguenti caratteristiche minime:

Caratteristiche Tecniche	
Foro di fissaggio	Φ= 22.5mm
Grado di protezione	IP54
Durata meccanica elementi di contatto, n. di manovre	10 x 106
Attacco per lampada	BA9S
Conformità alle Norme	CEI EN 60947-5 e CEI 17-14

3.4.11 Morsetti

I morsetti saranno del **tipo ABB ENTRELEC** o equivalente, e dovranno essere di tipo componibile, adatti per il montaggio diretto su profilato di supporto secondo EN 50022. Gli stessi devono essere asimmetrici rispetto all'asse del profilato, al fine di evidenziare visivamente eventuali errori di montaggio che possano creare cortocircuiti pericolosi per l'utilizzatore e per l'ambiente circostante.

Devono essere preagganciati in blocchi da dieci pezzi, per una migliore rigidità della morsettiera, almeno sino alla sezione nominale di 10mm², lasciando comunque la possibilità di sostituire, dalla morsettiera, singoli elementi senza intervenire né sugli adiacenti né sui blocchetti terminali.

I morsetti devono essere realizzati in modo che ogni elemento risulti componibile con altri, mantenendo le stesse dimensioni di larghezza sino al 16mm², senza la necessità di interporre separatori isolanti.

L'adozione d'eventuali separatori deve in ogni modo risultare possibile al fine di garantire una sicura distinzione visiva tra gruppi.

Il serraggio deve essere di tipo indiretto, con vite imperdibile per ogni terminale.

Il sistema di serraggio deve essere in acciaio opportunamente trattato, per garantire la corretta forza di contatto, esente da spazi in aria in corrispondenza delle areole di pressione conduttiva e tale da non allentarsi in presenza di vibrazioni.

Deve essere intrinsecamente garantito il grado di protezione IP20 senza l'ausilio di protezioni almeno sino alla sezione di 240mm², con morsetto collegato su entrambi i lati.

In particolare i morsetti devono assicurare intrinsecamente tale grado anche nel caso vi siano montati i ponti di parallelo almeno sino alla sezione di 35mm², per i morsetti di sezione superiore è ammesso l'uso di protezioni.

I morsetti devono avere la possibilità di essere contrassegnati tramite cartellini fissati in modo stabile e sicuro in appositi alloggiamenti previsti sul corpo isolante; per sezioni fino al 35mm² si richiede la marcatura centrale. I cartellini di siglatura devono risultare visibili anche a morsetto montato e cablato.

I morsetti devono essere conformi alle norme IEC 60947-7-1.

3.4.12 Morsetti Fiscali di Prova

I contatori per la misura fiscale dell'energia per gli impianti di generazione da sorgente fotovoltaica e turbina a gas saranno interfacciati con il sistema tramite morsettiere di **tipo Arcudi** o equivalenti.

Tali morsettiere dovranno essere approvate per misura fiscale e dotate di coperchio idoneo a piombatura onde evitare manomissioni dopo la messa in servizio dell'impianto.

3.4.13 Contattori/Relè Ausiliari

I contattori ausiliari saranno del tipo ABB serie N o equivalenti e dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- contattori ausiliari accessoriabili, per montaggio su barra DIN o piastra di fondo;
- versioni a 4 poli con morsetti a vite, faston, pin a saldare e circuito magnetico (bobina) in CA o CC;
- Rispondenti alle normative IEC60947.

Caratteristiche tecniche

Tensione nominale di impiego Ue: 12-500 Vca / 12-240 Vcc

Corrente nominale di impiego Ie:

- AC15 24-127Vac : 6°;
- AC15 220-240Vac : 4°;
- DC13 24 Vcc : 1,5°;
- DC13 110 Vcc : 0,4°;

Durata meccanica : 10 milioni di manovre.

Accessori

- contatti ausiliari frontali o laterali;
- limitatori di sovratensioni.

I relè ausiliari saranno del tipo ABB serie PT/RT o equivalenti e dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- relè ausiliari accessoriabili, per montaggio su zoccolo su guida DIN o piastra di fondo;
- n. 2,3,4 contatti in scambio;
- tensione nominale di impiego Ue: 12-500 Vca / 12-240 Vcc.

3.4.14 Limitatori di Sovratensione

I limitatori di sovratensione in ingresso a QEG e a ciascun Q0x saranno di tipo DEHNguard TNS H 230/400 LI o equivalente e avranno le seguenti caratteristiche minime:

Caratteristiche Tecniche	
SPD secondo CEI EN 61643-11 (class. CEI 37-8)	Tipo 2
SPD secondo IEC 61643-1	Classe II
Tensione nominale ac	230 /400V
Tensione massima continuativa ac U_c	275V
Corrente impulsiva nominale di scarica (8/20) I_n	20kA
Corrente impulsiva massima di scarica (8/20) I_{max}	65kA
Livello di protezione U_p	$\leq 1,25kA$
Livello di protezione con 5kA U_p	$\leq 1kA$
Tempo di intervento t_A	$\leq 25ns$
Protezione massima di sovracorrente in rete	160A gL/gG
Tenuta al corto circuito con protezione max. in rete	20kA _{eff}
Tensione TOV U_t	335V / 5sec.
Temperatura di esercizio	-40°C...+55°C
Sezione di collegamento min.	1,5mmq rigido/flessibile
Sezione di collegamento max.	35mmq semirigido/25mmq flessibile
Montaggio su	Guida profilata 35mm secondo EN60715
Materiale involucro	Termoplastica, colore rosso, UL 94 V-0
Grado di protezione	IP20
Dimensioni	4 unità, DIN 43880
Omologazioni	KEMA
Contatto FM / tipo di contatto	Scambio pulito
Portata ac	250V / 0,5°
Portata dc	250V / 0,1A; 125V / 0,2A; 75V / 0,5A;
Sezione di collegamento per morsetti FM	Max. 1,5mmq rigido / flessibile
Indicazione del dispositivo di sezionamento	Verde – giallo - rosso

3.4.15 Comandi a Distanza

Ove previsto, il comando a motore ad accumulo di energia sarà di tipo ABB MOE o equivalente per gli interruttori di tipo T4 e dovrà presentare almeno le seguenti caratteristiche:

- con il comando a motore ad accumulo di energia sarà possibile comandare sia l'apertura sia la chiusura dell'interruttore su cui sarà installato. Durante l'apertura dell'interruttore, il sistema di molle si ricaricherà automaticamente: l'energia accumulata verrà sfruttata, così, per la chiusura dell'interruttore;
- il comando a motore sarà dotato di connettori presa-spina con cavi lunghi 1 m e dotato di blocco a lucchetti. I connettori, una volta inseriti nell'apposita cava sul fianco destro dell'interruttore, spogeranno rispetto al profilo dell'interruttore stesso.

Caratteristiche Tecniche	
Tensione nominale, Un AC [V]:	220...250
Tensione di funzionamento [% Un]:	85...110
Potenza assorbita allo spunto Ps:	300 W
Potenza assorbita in servizio Pc:	150 W
Durata apertura [s]:	1,5
chiusura [s] :	< 0,1
riarmo [s]:	3
Vita meccanica [nr. manovre]:	20000
Grado di protezione, sul fronte:	IP30
Durata minima di comando in apertura e chiusura [ms]:	150

3.4.16 Specifiche Tecniche Quadro Elettrico Generale (QEG)

3.4.16.1 Interruttori di Protezione Automatici

L'interruttore di protezione automatico per l'arrivo linea da TR-800kVA sarà del **tipo ABB T7** o equivalente, e dovrà presentare almeno le seguenti caratteristiche:

- interruttore automatico in scatola isolante a struttura portante tri/tetrapolare conforme alle norme IEC 60947-2 ed alla direttiva CE, per impiego in BT, Iu=1250A a 40°C, con coprimorsetti isolanti;
- sganciatore elettronico a microprocessore di tipo ABB PR232LSI o equivalente con funzioni di protezione di tipo:
 - **L**: contro sovraccarico con intervento ritardato a tempo lungo inverso e caratteristica di intervento secondo una curva a tempo dipendente,
 - **S**: contro cortocircuito con intervento ritardato a tempo breve inverso e caratteristica di intervento a tempo dipendente o indipendente,
 - **I**: contro cortocircuito con intervento istantaneo regolabile;
- esecuzione estraibile;
- meccanismo di comando dell'interruttore di tipo a sgancio libero indipendente dalla forza esercitata sulla leva di comando;
- doppio isolamento per garantire il massimo grado di sicurezza per l'operatore durante l'accessoriamento interno dell'interruttore;
- la leva di manovra deve indicare sempre la posizione precisa dei contatti mobili dell'interruttore, garantendo così segnalazioni sicure ed affidabili;
- gli accessori devono essere applicati dal fronte, senza cablaggio e con il minor numero possibile di utensili;
- accessori disponibili (maniglia rotante diretta, e rinviata su porta della cella IP54, contatti ausiliari, sganciatore di apertura/minima tensione, blocchi a chiave e a lucchetti, comando a solenoide di tipo sovrapposto, sganciatori differenziali dedicati);
- comandi motorizzati di apertura/chiusura (230V 50Hz).

Caratteristiche Tecniche	
Contenitore isolante con caratteristica di doppio isolamento	
Attitudine al sezionamento	
Tensione nominale di impiego:	400 V
Tensione di prova per 1':	3500 V

Caratteristiche Tecniche	
Tensione nominale di tenuta a impulso:	8 kV
Potere di interruzione limite a 400 V (Icu):	50 kA
Potere di interruzione di servizio a 400 V (Ics):	100% Icu
Potere di chiusura su c.c. a 400 V:	105 kA
Frequenza di esercizio:	50 Hz
Categoria di utilizzazione:	B

Gli interruttori di protezione automatici per la protezione delle due partenze di anello alla microrete di generazione saranno del **tipo ABB T4** o equivalente e dovrà presentare almeno le seguenti caratteristiche:

- interruttore automatico in scatola isolante a struttura portante tri/tetrapolare conforme alle norme IEC 60947-2 ed alla direttiva CE, per impiego in BT, $I_u=250A$ a $40^\circ C$, con coprimorsetti isolanti;
- sganciatore elettronico a microprocessore di tipo ABB PR223DS o equivalente con funzioni di protezione di tipo:
 - **L**: contro sovraccarico con intervento ritardato a tempo lungo inverso e caratteristica di intervento secondo una curva a tempo dipendente,
 - **S**: contro cortocircuito con intervento ritardato a tempo breve inverso e caratteristica di intervento a tempo dipendente o indipendente,
 - **I**: contro cortocircuito con intervento istantaneo regolabile,
 - **G**: contro guasto a terra con intervento ritardato a tempo breve inverso e caratteristica di intervento secondo una curva a tempo dipendente;
- esecuzione fissa;
- doppio isolamento per garantire il massimo grado di sicurezza per l'operatore durante l'accessoriamento interno dell'interruttore;
- meccanismo di comando dell'interruttore di tipo a sgancio libero, indipendente dalla forza esercitata sulla leva di comando;
- la leva di manovra deve indicare sempre la posizione precisa dei contatti mobili dell'interruttore, garantendo così segnalazioni sicure ed affidabili;
- gli accessori devono essere applicati dal fronte, senza cablaggio e con il minor numero possibile di utensili;
- comandi motorizzati di apertura/chiusura (230V 50Hz).

Caratteristiche Tecniche	
Contenitore isolante con caratteristica di doppio isolamento	
Attitudine al sezionamento	
Tensione nominale di impiego:	400 V
Tensione di prova per 1':	3500 V
Tensione nominale di tenuta a impulso:	8 kV
Potere di interruzione limite a 400 V (Icu):	36 kA
Potere di interruzione di servizio a 380/415 V (Ics):	100% Icu
Potere di chiusura su c.c. a 380/415 V:	75,6 kA
Frequenza di esercizio:	50 Hz
Categoria di utilizzazione:	A

Per quanto riguarda gli interruttori automatici modulari si faccia riferimento a quanto riportato nel paragrafo 3.4.4.

3.4.16.2 Sganciatori di Minima Tensione

L'interruttore di tipo scatolato (ABB T4) impiegati per le partenze di anello saranno dotati di sganciatori di minima tensione **del tipo UVR-T4** o equivalente che dovrà presentare almeno le seguenti caratteristiche:

Caratteristiche Tecniche	
Tensione primaria di funzionamento:	230 V
Soglie di intervento:	0,3 ÷ 0,7 Un
Soglia di richiusura	0,85 Un
Tempi di intervento	≤30 ms
Tipo:	220...240 V AC/DC
Potenza assorbita in funz. permanente	6W
Chiusura int. con sganciatore non alimentato	No

3.4.16.3 Ritardatori per Sganciatori di Minima Tensione

Gli sganciatori di minima tensione di cui al punto precedente saranno equipaggiati con modulo ritardatore **del tipo UVD** o equivalente e presenterà le seguenti caratteristiche:

Caratteristiche Tecniche	
Tensione di alimentazione:	230 V
Ritardo impostabile:	0,25 – 0,5 – 0,75 – 1 – 1,25 – 2 – 2,5 – 3s
Tolleranza sui tempi di intervento	±15%

3.4.16.4 Dispositivo di Parallelo Automatico

Nel quadro elettrico generale sarà previsto l'impiego di un dispositivo di parallelo automatico per comandare la chiusura degli interruttori automatici sulle 2 partenze di anello.

L'apparecchio misurerà tensione e frequenza lato rete e lato generazione, comunicherà con il sistema di automazione per inviare ai generatori della microgrid un setpoint di frequenza e tensione e comanderà la chiusura degli interruttori di anello al raggiungimento delle condizioni impostate.

Il dispositivo impiegato sarà del tipo IME Synchro 96C o equivalente e presenterà le seguenti caratteristiche:

Caratteristiche Tecniche	
Caratteristiche Meccaniche e Ambientali	
Dimensioni:	96mm x 96mm x 87,5mm
Temperatura di funzionamento:	-10°C...+65°C
Protezione custodia frontale:	IP54
Alimentazione Ausiliaria	
Alimentazione ausiliaria:	230V
Tolleranza:	-10% - +15%
Banda di frequenza:	35...450 Hz
Consumo massimo:	10 VA
Circuiti di Misura	
Campo di tensione:	30...620 V
Banda di frequenza:	35...80 Hz

Caratteristiche Tecniche	
Sovraccarico permanente:	800 V
Consumo:	<500 μ A
Precisione	
Tensione (R.M.S.):	Cl 1 \pm 2 dig
Frequenza:	\pm 0,1 Hz
Angolo di fase:	\pm 0,5°
Visualizzazione	
Display:	4 cifre
Colore:	rosso, ad alta efficienza
Ciclo del display:	2 x seg 2 x sec
Led ausiliaria:	30

3.4.16.5 Protezione di Interfaccia

All'interno del quadro elettrico generale sarà prevista una protezione di interfaccia con azione sugli interruttori di partenza anello, al fine di disconnettere il sistema in caso di variazioni dei parametri di rete al di fuori delle tolleranze normalmente ammissibili.

Il dispositivo impiegato sarà un relè per il monitoraggio di massima e minima tensione, massima e minima frequenza e presenterà le seguenti caratteristiche:

Caratteristiche Generali	
Dimensioni:	45mm x 80mm x 99,5mm
Peso:	220g
Grado di protezione:	IP20
Grado di inquinamento:	2
Temperatura di funzionamento:	8A in uscita da -20 a +50°C, U.R. < 95%
5A in uscita da -20 a +60°C, U.R. < 95% Ritardo all'avvio	1 s \pm 0.5 s
Precisione (15 min di riscaldamento)	Deriva termica \pm 1000 ppm/°C impostato Ripetibilità \pm 0.5%
Tempi di reazione	Sequenza fasi/mancanza fase < 100 ms Soglia di tensione < 100 ms Soglia di frequenza < 100 ms
Indicazione per	Presenza di alimentazione LED, verde Condizione di allarme LED, rosso Relè attivi 2 x LED, gialli

Caratteristiche Elettriche	
Ingresso	
Tensione nominale:	400V
Frequenza nominale:	50Hz
Soglia inferiore di tensione:	320 Vca \pm 5%
Soglia superiore di tensione:	480 Vca \pm 5 %
Uscita (2 relè con contatto in scambio)	
Tensione di isolamento:	250 Vca
Portate del contatto	Carichi resistivi ca 1 8A @ 250 Vca cc 12 5A @ 24 VCC Carichi lievemente induttivi

Caratteristiche Elettriche	
	ca 15 2.5A @ 250 Vca cc 13 2.5A @ 24 Vcc
Vita meccanica	≥ 30 x 10 ⁶ commutazioni
Vita elettrica	≥ 10 ⁹ commutazioni (ad 8 A, 250 V, cosφ = 1)
Frequenza di funzionamento	≤ 7200 commutazioni /ora
Rigidità dielettrica	Tensione dielettrica ≥ 2 kVCA (Eff.) Tensione impulsiva prova 4 kV (1.2/50 μs)
Conformità a criteri Distributore Pubblico	CEI 0-21 Delibera AEEG 84/2012/R/eeL

3.4.16.6 Relè Differenziale

Nel quadro BT esistente è presente un relè differenziale Vigirex per l'apertura dell'interruttore MT a monte del trasformatore. Il componente sarà mantenuto e spostato nel nuovo QEG.

3.4.16.7 Centralina Termometrica

La centralina termometrica del trasformatore MT/BT da 800kVA, attualmente installata sul quadro BT presente in cabina, sarà recuperata dal quadro dismesso, installata nel nuovo QEG e ne saranno ripristinati i cablaggi esistenti.

3.4.16.8 Resistenze Anticondensa

Il quadro elettrico generale (QEG), i quadri di anello (Q0x) e i quadri di misura degli apparati turbina a gas (QGT) e CSP (QCSP) saranno equipaggiati con resistenze anticondensa controllate da termostato, adeguatamente dimensionate in relazione all'ingombro del rispettivo quadro.

3.4.17 Specifiche Tecniche Quadro Elettrico di Anello (Q0x)

3.4.17.1 Interruttori di Protezione Automatici / Interruttori di Manovra Sezionatori

Gli interruttori di manovra sezionatori previsti per ciascuna partenza di anello saranno del tipo **ABB T3** o equivalente, e dovranno presentare almeno le seguenti caratteristiche:

- interruttore automatico in scatola isolante a struttura portante tri/tetrapolare conforme alle norme IEC 60947-2 ed alla direttiva CE, per impiego in BT, I_u=250A a 40°C, con coprimorsetti isolanti;
- esecuzione fissa;
- meccanismo di comando dell'interruttore di tipo a sgancio libero indipendente dalla forza esercitata sulla leva di comando;
- doppio isolamento per garantire il massimo grado di sicurezza per l'operatore durante l'accessoriamento interno dell'interruttore;
- la leva di manovra deve indicare sempre la posizione precisa dei contatti mobili dell'interruttore, garantendo così segnalazioni sicure ed affidabili;
- gli accessori devono essere applicati dal fronte, senza cablaggio e con il minor numero possibile di utensili;
- comandi motorizzati di apertura/chiusura (230V 50Hz).

Caratteristiche Tecniche	
Contenitore isolante con caratteristica di doppio isolamento	
Attitudine al sezionamento	
Tensione nominale di impiego:	400 V
Tensione di prova per 1':	3000 V
Tensione nominale di tenuta a impulso:	8 kV
Potere di chiusura su c.c. a 400 V:	105 kA
Frequenza di esercizio:	50 Hz

L'interruttore di protezione automatico avente funzione di dispositivo di interfaccia tra i generatori afferenti al rispettivo quadro di anello e il resto della microrete sarà **tipo ABB T1** o equivalente e dovrà presentare almeno le seguenti caratteristiche:

- interruttore automatico in scatola isolante a struttura portante tri/tetrapolare conforme alle norme IEC 60947-2 ed alla direttiva CE, per impiego in BT, $I_u=160A$ a $40^\circ C$, con coprimorsetti isolanti;
- interruttore dotato di sganciatore termomagnetico regolabile (soglia di protezione contro sovraccarico regolabile da 0,7 a 1 volta la taratura nominale dello sganciatore) e soglia magnetica fissa a $10 I_n$;
- esecuzione fissa;
- doppio isolamento per garantire il massimo grado di sicurezza per l'operatore durante l'accessoriamento interno dell'interruttore;
- meccanismo di comando dell'interruttore di tipo a sgancio libero, indipendente dalla forza esercitata sulla leva di comando;
- la leva di manovra deve indicare sempre la posizione precisa dei contatti mobili dell'interruttore, garantendo così segnalazioni sicure ed affidabili;
- gli accessori devono essere applicati dal fronte, senza cablaggio e con il minor numero possibile di utensili;
- accessori disponibili (maniglia rotante diretta, e rinviata su porta della cella IP54, contatti ausiliari, sganciatore di apertura/minima tensione, blocchi a chiave e a lucchetti, comando a solenoide di tipo sovrapposto o affiancato, sganciatori differenziali dedicato che sarà previsto).
- bobina di minima tensione per apertura dell'interruttore in caso di intervento della protezione di interfaccia di un qualsiasi quadro di anello;
- comandi motorizzati di apertura/chiusura (230V 50Hz).

Caratteristiche Tecniche	
Contenitore isolante con caratteristica di doppio isolamento	
Attitudine al sezionamento	
Tensione nominale di impiego:	400 V
Tensione di prova per 1':	3000 V
Tensione nominale di tenuta a impulso:	8 kV
Potere di interruzione limite a 380/415 V (Icu):	16/25/36 kA
Potere di interruzione di servizio a 380/415 V (Ics):	100/75/50% Icu
Potere di chiusura su c.c. a 380/415 V:	32 kA

Caratteristiche Tecniche	
Frequenza di esercizio:	50 Hz
Categoria di utilizzazione:	A

L'interruttore di protezione automatico sulla partenza al generatore 1 sarà **tipo ABB T1** o equivalente e dovrà presentare almeno le seguenti caratteristiche:

- interruttore automatico in scatola isolante a struttura portante tri/tetrapolare conforme alle norme IEC 60947-2 ed alla direttiva CE, per impiego in bt, $I_u=125A$ a $40^\circ C$, con coprimorsetti isolanti;
- interruttore dotato di sganciatore termomagnetico regolabile (soglia di protezione contro sovraccarico regolabile da 0,7 a 1 volta la taratura nominale dello sganciatore) e soglia magnetica fissa a $10 I_n$;
- esecuzione fissa;
- doppio isolamento per garantire il massimo grado di sicurezza per l'operatore durante l'accessoriamento interno dell'interruttore;
- meccanismo di comando dell'interruttore di tipo a sgancio libero, indipendente dalla forza esercitata sulla leva di comando;
- la leva di manovra deve indicare sempre la posizione precisa dei contatti mobili dell'interruttore, garantendo così segnalazioni sicure ed affidabili;
- gli accessori devono essere applicati dal fronte, senza cablaggio e con il minor numero possibile di utensili;
- accessori disponibili (maniglia rotante diretta, e rinviata su porta della cella IP54, contatti ausiliari, sganciatore di apertura/minima tensione, blocchi a chiave e a lucchetti, comando a solenoide di tipo sovrapposto o affiancato, sganciatore differenziale dedicato che sarà previsto come da paragrafo dedicato).

Caratteristiche Tecniche	
Contenitore isolante con caratteristica di doppio isolamento	
Attitudine al sezionamento	
Tensione nominale di impiego:	400 V
Tensione di prova per 1':	3000 V
Tensione nominale di tenuta a impulso:	8 kV
Potere di interruzione limite a 380/415 V (Icu):	16/25/36 kA
Potere di interruzione di servizio a 380/415 V (Ics):	100/75/50% Icu
Potere di chiusura su c.c. a 380/415 V:	32 kA
Frequenza di esercizio:	50 Hz
Categoria di utilizzazione:	A

Per quanto riguarda gli interruttori automatici modulari si faccia riferimento a quanto riportato nel paragrafo 3.4.4.

3.4.17.2 Sganciatore Differenziale

L'interruttore di tipo scatolato (ABB T1) impiegato sulla partenza generatore 1 sarà dotato di sganciatore differenziale **del tipo ABB RC222** o equivalente che dovrà presentare almeno le seguenti caratteristiche:

- sganciatore differenziale avente forma ad L, in esecuzione fissa, versione tripolare e tetrapolare con terminali anteriori per cavi in rame, per impiego in BT;
- l'interruttore automatico differenziale è conforme alle norme IEC 60947-2 ed alla direttiva CE. Esso abbina in un unico apparecchio la funzione differenziale e la funzione di protezione contro le sovracorrenti ed interviene sia per dispersione di corrente verso terra che per sovraccarico/corto circuito.

Caratteristiche Tecniche	
Tensione primaria di funzionamento:	85 - 500 V
Soglie di intervento:	0.03-0,05-0-1-0.3- 0.5-1-3-5-10 A
Tempi di intervento	0-0.1-0.3-0.5-1-2-3 sec
Tipo:	AC/A/AE/S
Segnalazione di intervento:	Si
Autoalimentazione:	Si
Ingresso per apertura a distanza:	Si
Indicazione di preallarme al 25%:	Si

3.4.17.3 Sganciatore di Minima Tensione

L'interruttore di tipo scatolato (ABB T1) impiegato come dispositivo di interfaccia sarà dotato di sganciatore di minima tensione **del tipo UVR-T1** o equivalente che dovrà presentare almeno le seguenti caratteristiche:

Caratteristiche Tecniche	
Tensione di alimentazione:	230 V
Soglie di intervento:	0,3 ÷ 0,7 Un
Soglia di richiusura	0,85 Un
Tempi di intervento	15 ms
Tipo:	220...240 V AC/DC
Potenza assorbita in funz. permanente	2W
Chiusura int. con sganciatore non alimentato	No

3.4.17.4 Ritardatore per Sganciatore di Minima Tensione

Lo sganciatore di minima tensione di cui al punto precedente sarà equipaggiato con modulo ritardatore **del tipo UVD** o equivalente per che dovrà presentare almeno le seguenti caratteristiche:

Caratteristiche Tecniche	
Tensione di alimentazione:	230 V
Ritardo impostabile:	0,25 – 0,5 – 0,75 – 1 – 1,25 – 2 – 2,5 – 3s
Tolleranza sui tempi di intervento	±15%

3.4.17.5 Protezione di Interfaccia

All'interno di ciascun quadro elettrico di anello sarà prevista una protezione di interfaccia con azione sull'interruttore automatico avente funzione di dispositivo di interfaccia, al fine di disconnettere il sistema in caso di variazioni dei parametri di rete al di fuori delle tolleranze normalmente ammissibili.

Il dispositivo impiegato sarà un relè per il monitoraggio di massima e minima tensione, massima e minima frequenza e presenterà le stesse caratteristiche di quanto riportato in 3.4.16.5.

3.4.17.6 RTU

Gli apparati di supervisione/controllo remoto (RTU) saranno forniti in c/o lavorazione da parte del fornitore degli apparati di automazione: le relative specifiche tecniche sono definite nell'ambito del Disciplinare Descrittivo e Prestazionale del Sistema di Automazione e Controllo.

3.4.18 Specifiche Tecniche Quadro Servizi Ausiliari (QSA)

Per quanto riguarda gli interruttori automatici modulari e i sezionatori con fusibile si faccia riferimento a quanto riportato ai paragrafi 3.4.4 e 3.4.7.

3.4.18.1 Relè Voltmetrici di Minima Tensione

La presenza tensione sulla sezione ordinaria e sulla sezione privilegiata del quadro servizi ausiliari sarà segnalata al sistema di automazione tramite impiego di relè di minima tensione del tipo **ABB RLV** o equivalente che dovranno presentare le seguenti caratteristiche:

Caratteristiche Tecniche	
Tensione nominale Un:	230 V
Portata del contatto in scambio:	16A
Frequenza nominale:	50 / 60 Hz
Soglie di intervento:	100, 300, 500V
Taratura regolabile:	30...100%
Valore isteresi regolabile:	1...45%
Tempo di ritardo intervento:	1...30s
Potenza dissipata:	2W
Moduli:	3
Segnalazioni:	LED rosso acceso = intervento LED verde acceso = ON LED verde pulsante = intervento in corso

3.5 UPS

Al piano terra della palazzina Delfino, all'interno del vano tecnico che sarà realizzato in prossimità della sala di controllo della microrete, è prevista l'installazione di un gruppo di continuità (UPS) per l'alimentazione delle utenze privilegiate (automazione e ausiliari quadri in campo).

L'UPS, caratterizzato da potenza nominale non inferiore a 20kVA ed autonomia non inferiore a 20min sarà del tipo Socomec MASTERYS Green Power o equivalente e dovrà presentare almeno le seguenti caratteristiche:

Caratteristiche Meccaniche e Ambientali	
Dimensioni:	1000mm x 2080mm x 600mm
Peso:	ca. 500kg
Indice di protezione:	IP 20
Livello acustico (ISO 3746):	< 52dB
Temperatura di funzionamento UPS	Tra 0 e + 40°C
Temperatura ambiente per la batteria:	Tra 15 e 25° C
Standard	
Sicurezza (certificazione TÜV)	(EN) IEC 62040-1, (EN) IEC 60950-1
Prestazioni	(EN) IEC 62040-3
Classificazione secondo CEI 62040-3	UPS VFI SS 111 class Voltage Frequency Independent
EMC (EN)	IEC 62040-2 / C2
Certificazione prodotto	CE
Comunicazione	RS 485 Modbus
Ingresso	
Tensione nominale con neutro Trifase	400 V ±20%
Tolleranza ammissibile	Fino a - 40 % con un carico max del 50%
Frequenza nominale	50 /60 Hz
Tolleranza della frequenza	± 10%
Fattore di potenza	> 0.99
Tasso di distorsione armonica	THDI < 2,5 % (3/3)
Uscita	
Fattore di potenza	0.9
Tensione nominale	(380 V) – 400 V – (415 V)
Tolleranza della tensione	Regime statico 230 ± 1% - 400 ± 1% Tasso di distorsione della tensione 1 carico lineare - < 4% carico non lineare
Fattore cresta ammesso senza declassamento	Fino a 3 (secondo norma IEC 62040-3)
Frequenza nominale	50 Hz – 60 Hz
Tolleranza della frequenza	± 2% (configurabile dall'1 all'8% con gruppo elettrogeno)
Sovraccarico ammissibile	10 minuti (KW) = 20 kW 60 secondi (KW) = 24 kW 30 secondi (KW) = 27 kW
Rendimento	Globale Fino al 96 % In configurazione ECO MODE Fino al 98 %

3.6 CAVI ELETTRICI E VIE CAVI

3.6.1 Cavi BT

I collegamenti tra i quadri elettrici costituenti l'anello e tutte le alimentazioni in cavidotto interrato saranno realizzati in cavo del **tipo FG7OR 0.6/1kV** avente le seguenti caratteristiche:

Standards

- CEI 20-13 “Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30kV” Ed. IV (anno 1999) e successive varianti;
- CEI 20-22/2 “Prove di incendio su cavi elettrici. Prova di non propagazione dell'incendio”.

I collegamenti realizzati in ambienti interni saranno invece realizzati in cavo del **tipo N07VV-K / N1VV-K - 0.6/1 kV** avente le seguenti caratteristiche:

Standards

- CEI 20-22/2 “Prove di incendio su cavi elettrici. Prova di non propagazione dell'incendio”;
- CEI 20-14 “Cavi isolati con polivinilcloruro per tensioni nominali da 1 a 3 kV”.

3.6.2 Cavi Solari

I collegamenti tra i moduli fotovoltaici saranno realizzati mediante i cavi in dotazione a ciascun modulo fotovoltaico.

I collegamenti tra le estremità di ciascuna stringa e il quadro di parallelo saranno realizzati mediante impiego di cavi tipo FG21M21-PV3-1500 Vcc conformi alla Norma CEI 20-91 di cui in NRif8 (Cavi solari).

I collegamenti tra il quadro di parallelo stringhe e l'inverter, a causa dell'esposizione ad alte temperature, saranno anch'essi realizzati tramite impiego della stessa tipologia di cavo.

3.6.3 Cavi di Segnale

I collegamenti tra gli apparecchi distribuiti in campo e gli apparati RTU all'interno dei quadri elettrici di anello per interfaccia con il sistema di automazione impiegheranno il protocollo di comunicazione RS485.

I cavi impiegati saranno pertanto idonei allo scopo del tipo Belden 24STD o equivalenti e presenteranno le seguenti caratteristiche:

Caratteristiche Tecniche	
Conduttore:	1 CU 7x0,22mm
Conduttore:	1 (Resistenza) 79 Ohm/Km
Isolamento:	PE 1,6
Codifica colori:	Bianco-Blu/ Blu Bianco-Arancio /Arancio
Dielettrico:	PE 1,6 mm
Lamina 1:	AL/Pet 100 %
Calza 1:	CuSn 85 %
Guaina Interna:	PVC antifiamma Grigio
Guaina Interna:	(Diametro) 8,2 mm
Guaina Esterna:	PE Nero

Caratteristiche Tecniche	
Guaina Esterna:	(Diametro) 10,0 mm
Impedenza caratteristica:	120 ± 15 Ohm
Capacità mutua o del cavo coassiale:	MUTUA 43 pF/m
Velocità di propagazione:	68 %
Efficienza di schermatura (30-1000 MHz):	> 85 dB
Temperatura di impiego:	-40/+80 °C
Isolamento guaina:	C-4 (U0=400V)
Tensione di prova:	4,5 KVac
Raggio minimo curvatura (int/est):	40/80 mm
Peso:	11 Kg/100m
Criteri di posa:	esterna, interrata ed in ambienti umidi
Standards:	IEC 60332-1 CEI 20-22 III CEI-UNEL 36762 EIA RS-485

3.6.4 Cavi per Trasmissione Dati in Fibra Ottica

I cavi per trasmissione dati in f.o. saranno forniti con il sistema di automazione e pertanto le relative specifiche tecniche sono definite nell'ambito di tale disciplina.

3.6.5 Vie Cavi

3.6.5.1 Cavidotti Interrati

I cavidotti interrati previsti a progetto dovranno essere in polivinilcloruro a doppia parete del tipo "pesante", con resistenza allo schiacciamento non inferiore a 450N e diametro variabile in funzione della tratta in oggetto.

Il dettaglio dei singoli collegamenti è demandato agli elaborati planimetrici dedicati alle vie cavi.

3.6.5.2 Cavidotti in Acciaio

I due cavidotti per la discesa cavi dal livello cabina MT/BT al livello strada saranno realizzati in canale in acciaio zincato a caldo con coperchio staffate a parete di sezione 200mmx200mm e 400mmx200m.

I cavi di stringa saranno posati in passerella forata a bordo diritto con coperchio avente dimensioni minime pari a 200x50mm fissata alla struttura metallica di sostegno dei moduli o direttamente posata sul tetto della palazzina Delfino.

Gli attraversamenti e le discese in facciata per l'impianto fotovoltaico saranno invece realizzati in tubo di acciaio zincato a caldo Φ 63mm, caratterizzato da finitura interna tale da non danneggiare la guaina dei cavi durante le operazioni di posa degli stessi.

4 IMPIANTO DI GENERAZIONE DA SORGENTE FOTOVOLTAICA

4.1 MODULI FOTOVOLTAICI

L'impianto fotovoltaico sarà costituito da 10 stringhe costituite ciascuna da 16 moduli fotovoltaici collegati tra loro in serie e afferenti ad un unico quadro di parallelo installato sul tetto della palazzina Delfino.

Essi saranno forniti in conto lavorazione da parte del Committente, tuttavia ne sono di seguito riportate le caratteristiche principali.

I moduli fotovoltaici impiegati saranno del tipo Ferrania Solis Serie AP60 da 240Wp e presenteranno le seguenti caratteristiche:

Parametri Elettrici	
Tipo di modulo	AP 60-240Wp
Potenza massima [W]	240,0
Efficienza del modulo [%]	14.48
Tensione max. Vmpp [V]	29,73
Corrente max. Impp [A]	8,08
Tensione a circuito aperto Voc [V]	37,92
Corrente di cortocircuito Isc [A]	8,63
Tensione massima di sistema [V]	1,000 VDC

I parametri sono forniti dal costruttore in condizioni operative standard (STC) (1.000 W/m², 25 °C, AM 1.5 conformemente alla Norma EN 60904-3)

Parametri Termici	
NOCT (Temperatura Nominale Operativa Cella) [°C]	43 +/- 2
Coefficiente temperatura α per Isc [%/°C]	+ 0,06
Coefficiente temperatura β per Voc [%/°C]	- 0,31
Coefficiente temperatura γ per Pmpp [%/°C]	- 0,43

Parametri Meccanici	
Lunghezza [mm]	1663
Larghezza [mm]	998
Profondità [mm]	45
Peso [kg]	22
Scatola di connessione (codice IP / Classe)	IP65 / II
Cavo positivo e cavo negativo	1000 / 4,0 (lunghezza [mm] / sezione [mmq])
Lato anteriore (materiale / spessore [mm])	60 / policristallina / Vetro temperato 4mm ad alta trasparenza
Tipo cella (quantità / tecnologia)	60 / policristallina / 156 x 156
Incasso cella (materiale)	Etilene Vinile Acetato (EVA)
Lato posteriore (materiale)	Laminato polimerico bianco
Telaio (materiale)	Alluminio 6060 anodizzato

4.2 QUADRO DI STRINGA

Il quadro di parallelo stringhe sarà realizzato in materiale isolante, a grado di protezione non inferiore a IP66 e tensione nominale fino a 1000V c.c..

Il quadro dovrà essere dotato di:

- pressacavi e dadi a passo metrico - IP 68;
- ingresso stringhe con connettori isolati;
- interruttore di manovra-sezionatore generale con bobina di minima tensione;
- scaricatore di sovratensione con contatto di segnalazione di avvenuto intervento;
- interruttore di manovra-fusibile bipolare su ogni arrivo di stringa, equipaggiato con fusibili gG 690 Vcc 12 A;
- morsetti a vite per tensioni fino a 1000 V e sezioni cavi da 2,5 a 10mmq o superiori;
- interfaccia di comunicazione (RIO) in grado di trasmettere in RS-485 al sistema remoto almeno le seguenti informazione:
 - misure di corrente di stringa,
 - misure di tensione di quadro,
 - allarmi digitali (intervento scaricatore ecc),
 - misure di irraggiamento, temperatura dei moduli e temperatura ambiente;
- alimentatore per ausiliari.

Lo scaricatore di sovratensione (SPD) dovrà essere equipaggiato con contatto di stato del dispositivo di protezione stesso connesso al sistema di supervisione remota.

Qualora venissero impiegati fusibili a protezione degli scaricatori di sovratensione, i relativi portafusibili saranno del tipo con segnalazione visiva e remota dello stato di intervento.

4.3 SENSORI ESTERNI

4.3.1 Sensore di Irradianza e Temperatura dei Moduli

L'energia attesa dall'impianto fotovoltaico sarà valutata a partire dall'informazione sull'energia solare che arriva effettivamente sul singolo modulo fotovoltaico.

Tale energia sarà calcolata misurando direttamente l'irradianza mediante un sensore del tipo SolarSAT modello SS-RAD-01-TC o equivalente, installato in prossimità dell'impianto stesso in modo complanare alla superficie dei moduli fotovoltaici.

Tale informazione sarà acquisita dall'unità remota contenuta all'interno del quadro di parallelo stringhe ed inviata via Ethernet al sistema di automazione.

Oltre alla misura dell'irradianza il sensore sarà in grado di misurare la temperatura della cella solare che è prossima a quella dei moduli fotovoltaici dell'impianto. A tale scopo una sensore di temperatura è laminato sul retro della cella.

Il sensore presenterà le seguenti caratteristiche:

Caratteristiche Tecniche	
Cella solare	Silicio monocristallino (50mm x 33mm)
Temperatura di esercizio [°C]	-20 / +70
Connessione elettrica	Mediante connettore stagno
Contenitore e grado di protezione	Alluminio verniciato a polvere, IP65
Dimensioni [mm]	145x83x39
Peso [g]	250

4.4 INVERTER

L'inverter a servizio dell'impianto fotovoltaico sarà installato in un vano tecnico ad esso dedicato al piano terra della palazzina "Delfino", secondo quanto indicato negli elaborati progettuali.

L'inverter impiegato presenterà le seguenti caratteristiche:

Parametri Elettrici	
Ingresso	
Tensione continua massima in circuito aperto	800Vcc
Tensione V0@STC consigliata	540÷640 Vcc
Intervallo MPPT	330÷700 Vcc
Intervallo di esercizio	330÷700 Vcc
Corrente di ingresso massima	130 Acc
Tensione di soglia per l'erogazione verso rete	390 Vcc
Tensione di Ripple	<1%
Numero di ingressi	1
Numero di MPPT	1
Connettori c.c.	Morsetti a vite
Uscita	
Tensione di esercizio	400 Vca
Intervallo operativo	340 ÷ 460 Vca
Intervallo per la massima potenza	340 ÷ 460 Vca
Intervallo di frequenza	49,7 ÷ 50,3 Hz
Intervallo di frequenza impostabile	47 ÷ 52 Hz
Corrente nominale	58 A ca
Corrente massima	73 A ca
Contributo alla corrente di cortocircuito	73 A ca
Distorsione armonica (THDi)	<3%
Fattore di potenza	>0,99
Separazione galvanica	Trafo BF
Connettori c.a.	Morsetti a vite
Caratteristiche del Sistema	
Rendimento massimo	95,8%
Rendimento europeo	95%
Assorbimento in stand-by	<32 W
Assorbimento di notte	<32 W

Parametri Elettrici	
Protezioni interne	Magnetotermico lato AC e Sezionatore lato CC
Protezione funzionamento in isola	SI
Rilevamento dispersione verso terra	Ventilatori controllati
Dissipazione di calore	
Temperatura di esercizio	0°C ÷ 45°C
Temperatura di magazzino	-20°C ÷ 70°C
Umidità	0 ÷ 95% senza condensa
Protezione da sovratensione mediante scaricatori lato CC	Si
Parametri Meccanici	
Lunghezza [mm]	ca. 550
Altezza [mm]	ca. 1200
Profondità [mm]	ca. 720
Peso [kg]	ca. 420
Livello di protezione	IP20
Rumore acustico	<66dBA
Comunicazione	
Display LCD	Multilingua da 2 righe, 40 caratteri
Interfaccia di comunicazione	Ethernet + RS485 Modbus o IEC 61850
Standard	
EMC	EN61000-6-3, EN61000-6-2, EN61000-3-11, EN61000-3-12
Sicurezza	EN50158
Direttive	Low voltage directive: 2006/95/EC, EMC directive: 2004/108/EC
Criteri di allacciamento alla rete elettrica	CEI 0-21 Delibera AEEG 84/2012/R/eeL

L'inverter sarà provvisto di un dispositivo di rivelazione dello stato di isolamento dell'impianto lato cc, di un dispositivo di sezionamento lato cc e di un interruttore automatico lato ca; le condizioni di allarme inverter dovranno essere rilevabili mediante supervisione remota tramite scheda di comunicazione idonea a permettere la supervisione da remoto dell'apparecchiatura, mediante rete Ethernet con protocollo TCP/IP UDP, HTTP, FTP e segnalazione ottico/acustica locale.

L'inverter dovrà inoltre essere dotato di morsetti di ingresso ai quali poter collegare comandi di arresto di emergenza in sicurezza positiva (contatto chiuso → abilitazione al funzionamento).

L'inverter avrà un'interfaccia Modbus RS-485 attraverso la quale sia possibile accedere a tutti gli stati/allarmi/misure lato cc e ca, controllare i parametri di funzionamento ed in particolare modificare il setpoint di potenza attiva e reattiva (fino ad un minimo di $\cos\phi=0,1$ induttivo o capacitivo).

5 IMPIANTO DI GENERAZIONE DA SORGENTE TERMODINAMICA A CONCENTRAZIONE SOLARE (CSP)

Gli apparati costitutivi l'impianto di generazione da sorgente termodinamica a concentrazione solare (CSP) saranno forniti in conto lavorazione dal Committente e pertanto sono esclusi dal presente documento.

6 IMPIANTO DI GENERAZIONE DA TURBINA A GAS FUNZIONANTE IN REGIME DI COGENERAZIONE

Gli apparati costitutivi l'impianto di generazione da turbina a gas funzionante in regime di cogenerazione saranno forniti in conto lavorazione e pertanto sono esclusi dal presente documento.

7 IMPIANTO DI ACCUMULO ELETTRICO

L'infrastruttura sarà dotata di un sistema di accumulo elettrico di tipo "chiavi in mano", per il quale l'appaltatore dovrà provvedere all'acquisto e posa in opera dei seguenti componenti:

- container, adeguatamente ventilato, contenente:
 - parco batterie, già collegate tra loro ed ubicate entro rack dedicati,
 - caricabatterie ed inverter bidirezionali,
 - quadro elettrico per la protezione e supervisione / controllo del sistema.

Il sistema sarà caratterizzato da un'energia accumulabile non inferiore a 50kWh, e dovrà essere in grado di gestire l'accumulo dell'energia prodotta dagli apparati di produzioni (TG, fotovoltaico, CSP) ai quali sarà collegato, mediante un'interfaccia che consenta:

- di definire ed impostare le logiche di funzionamento automatico;
- la possibilità di gestire i set-point di potenza scambiata (assorbita o prodotta) con il sistema (attiva e reattiva) manualmente, da interfaccia locale oppure remota collegata tramite protocollo di tipo industriale (Modbus RS485).

Il sistema dovrà comunque essere caratterizzato da possibilità di espansione futura fino a 100kWh senza ulteriore aumento degli spazi occupati dal container fornito e con la semplice aggiunta di un ulteriore parco batterie e relativi caricabatterie.

La fornitura comprenderà:

- n.1 container ISO standard 20', appositamente modificato, coibentato e condizionato per contenere tutti gli equipaggiamenti di seguito descritti;
- batterie al sodio-cloruri di nickel con relativi rack per l'alloggiamento ed il sostegno delle batterie stesse, in quantitativo idoneo a garantire una capacità di immagazzinamento di 50kWh;
- caricabatterie per la carica finale delle batterie, in quantitativo coerente con il numero di batterie sopra definite;
- n.1 inverter bidirezionale adibito alla carica / scarica delle batterie, di potenza non inferiore a 75kW;
- n.1 quadro elettrico per la protezione del sistema con PLC integrato per la sua programmazione (logiche automatiche / manuali, mappatura funzionamento e diagnostica degli apparati installati) con possibilità di interfacciamento con sistema di supervisione e controllo di più alto livello mediante protocolli di tipo industriale (Modbus RS485);
- sistema di illuminazione interna del container e di distribuzione prese ausiliarie;
- cablaggi da / verso i componenti di cui sopra e da / verso il quadro di distribuzione di anello a cui il sistema sarà collegato.

Il sistema di controllo dovrà consentire la commutazione, a fronte di un comando proveniente tramite protocollo di comunicazione e/o da selettore locale, tra le due seguenti modalità di funzionamento:

- partecipazione alla regolazione di tensione e frequenza (V/f) ai terminali lati c.a.;
- regolazione di P e Q, in accordo a profili o setpoint comunicati tramite protocollo di comunicazione;

La violazione di condizioni operative del sistema e delle sue batterie, che ne possano alterare le future prestazioni e/o possano determinare l'insorgenza di condizioni di rischio, dovrà essere impedita in autonomia da parte del sistema di controllo e supervisione fornito.

L'insorgenza delle condizioni di cui sopra dovrà essere segnalata alla postazione remota mediante il protocollo di comunicazione, nonché visivamente sul fronte quadro della postazione locale ubicato entro il container.

8 IMPIANTO DI RICARICA VEICOLI ELETTRICI DI TIPO PLUG-IN

8.1 COLONNINE DI RICARICA

In prossimità del parcheggio nella zona Nord ed in un'apposita piazzola tra le palazzine "Lagorio" e "Marchi" saranno posizionate due colonnine di ricarica di veicoli elettrici di tipo plug-in idonee a gestire ciascuna la ricarica di:

- n. 1 scooter elettrico ;
- n. 1 autoveicolo elettrico.

Le colonnine, con riferimento a quanto previsto nell'ambito del documento IEC/EN 61851-1, saranno idonee all'impiego del modo di carica 3C, con comunicazione con il veicolo mediante circuito PWM ed identificazione del cavo mediante resistor coding: **tali parametri andranno tenuti in considerazione per la successiva acquisizione di veicoli elettrici da parte dell'Università degli Studi di Genova.**

Le prese saranno dotate di circuito di blocco anti-estrazione, al fine di evitare estrazioni accidentali durante la fase di ricarica.

Insieme alle colonnine saranno fornite anche tessere magnetiche di abilitazione alla ricarica, che potranno essere distribuite al personale autorizzato alla conduzione dei veicoli.

Ciascuna colonnina sarà collegata mediante cavo ethernet al sistema di supervisione remota, al fine di poterne monitorare lo stato di funzionamento.

Le colonnine impiegate daranno del tipo SCAME serie Libera o equivalente e presenteranno le seguenti caratteristiche:

Caratteristiche Elettriche	
Corrente nominale	16/32/A (centralini)
Tensione nominale	32/63A (colonnine) 0-30V (segnale) +12/-12VDC (blocco) 200-250VAC (monofase) 380-480VAC (trifase)
Frequenza	50-60Hz
Tensione d'isolamento	500V
Grado di protezione	IP44
Temperatura d'impiego	-30°C +50°C
Temperatura minima	-35°C
Temperatura massima	+60°C
Glow Wire test	650°C (centralini)
Materiale	Acciaio AISI304
Grado IK a 20°C	IK08 (colonnine)
Isolamento completo	Si
Montaggio	Su palo
Colore	Grigio
Soluzione salina	Resistente
Raggi UV	Resistente

8.2 MISURA DELL'ENERGIA

All'interno dei quadri elettrici di anello Q02 e Q04 è prevista la futura installazione di strumenti idonei alla contabilizzazione dell'energia consumata dai veicoli elettrici. Pertanto, nei quadri in oggetto, è stato previsto di preservare disponibile lo spazio necessario a tale implementazione.

9 IMPIANTO DI AUTOMAZIONE

Il sistema di automazione è definito negli elaborati progettuali ad esso dedicati.

10 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

10.1 SALA DI CONTROLLO

10.1.1 Apparecchi Illuminanti

Gli apparecchi illuminanti impiegati in sala di controllo saranno del tipo **Disano modello 863 Comfort 65° T5** - ottica speculare 99.85 o equivalenti e presenteranno le seguenti caratteristiche:

- dimensioni: 596x596x80mm;
- peso: circa 4kg;
- corpo: In lamiera d'acciaio zincato preverniciato a forno con resina poliesteri bianca;
- ottica dark light: Ad alveoli a doppia parabolicità, in alluminio speculare 99,85 antiriflesso ed antiridescendente a bassa luminanza;
- portalampada: In policarbonato e contatti in bronzo fosforoso;
- cablaggio: Interamente automatizzato con prove elettriche sul 100% della produzione. Alimentazione 230V/50Hz con reattore elettronico. Cavetto rigido sezione 0.50 mm² e guaina di PVC-HT resistente a 90°C secondo le norme CEI 20-20. Morsettieria 2P+T e con massima sezione dei conduttori ammessa 2.5 mm²;
- equipaggiamento: Connettore rapido per l'installazione elettrica e sportellino di apertura Per il collegamento elettrico. L'apertura dell'ottica si ottiene senza l'utilizzo di utensili, essa rimane agganciata con cordine anticaduta;
- montaggio: Ad incasso solo in appoggio sui traversini max 38mm;
- normativa: Prodotti in conformità alle vigenti norme EN60598-1 CEI 34-21, sono protetti con il grado IP20IK07 secondo le EN 60529. Installabili su superfici normalmente incombustibili;
- versione di emergenza: In versione S.A. (sempre accesa). In caso di "black out" una sola lampada collegata al circuito in emergenza rimane accesa. Autonomia di 60 min. Su Richiesta: possibilità di "Main Control System" per la gestione in emergenza;
- lampada equipaggiata: fluorescente lineare ad alto rendimento, elevata efficienza luminosa e riduzione dell'abbagliamento;
- potenza totale: circa 65W

10.1.2 Regolazione dell'Illuminazione

L'impianto di illuminazione di sala controllo sarà dotato di un sistema di regolazione dell'illuminamento ambientale, al fine di mantenerne un valore costante tenendo conto dell'apporto di luce proveniente dall'esterno.

Il sistema di regolazione sarà basato sullo standard di comunicazione digitale DALI (Digital Addressable Lighting Interface) o equivalente e sarà costituito da:

- un multisensore avente le funzioni di sensore di presenza e sensore di luminosità;
- un alimentatore DALI da 250mA per installazione su guida DIN (2 moduli);

10.2 ILLUMINAZIONE ESTERNA

10.2.1 Apparecchi Illuminanti

Gli apparecchi illuminanti impiegati per illuminazione esterna saranno del **tipo Disano modello 1511 Torcia inquinamento luminoso** o equivalenti e presenteranno le seguenti caratteristiche:

- dimensioni: 375x375x765mm;
- *peso*: circa 9,50kg;
- *corpo/copertura*: in alluminio pressofuso;
- *riflettore*: in alluminio 99,85 stampato, ossidato anodicamente spessore 6/8 m e brillantato;
- *diffusore*: in policarbonato infrangibile ed autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV;
- *verniciatura*: in diverse fasi. La prima ad immersione in cataforesi epossidica grigia, resistente alla corrosione e alle nebbie saline. La seconda con fondo per stabilizzazione ai raggi UV e per ultima finitura bugnata con vernice argento sabbato o grafite;
- *portalampada*: in ceramica e contatti argentati;
- *cablaggio*: alimentazione 230V/50Hz con protezione termica. Cavetto flessibile capicordato con puntali in ottone stagnato, isolamento al silicone sezione 1,0 mm². Morsetteria 2P con massima sezione dei conduttori ammessa 2,5 mm²;
- *dotazione*: connettore rapido;
- *equipaggiamento*: attacco a parete o a palo Ø 60. Guarnizione in materiale ecologico. Completo di connettore presa-spina 2,5 mm². In fase di cambio lampada la copertura superiore rimane agganciata tramite cordina di sicurezza in acciaio. Pressacavo con cavo di ingresso min. Ø9 max Ø12 mm, dotato di ghiera di bloccaggio;
- *normativa*: prodotti in conformità alle vigenti norme EN 60598, sono protetti con il grado secondo le EN 60529;
- *lampada* equipaggiata: vapori di alogenuri (luce bianca);
- *potenza totale*: 166,9W.

10.2.2 Pali in Vetroresina

Gli apparecchi illuminanti di cui in 10.2.1 saranno installati su palo conico in vetroresina avente le seguenti caratteristiche:

- diametro: Ø60mm;
- altezza: 3550mm;
- resistenza alla corrosione;
- elevata resistenza meccanica;
- stabilizzato ai raggi UV.

11 IMPIANTO DI RILEVAZIONE INCENDI SALA DI CONTROLLO / VANO TECNICO / SALA APPARATI

11.1.1 Rilevatori di Fumo

L'impianto antincendio della sala di controllo, del vano tecnico e della sala apparati prevederà l'impiego di rilevatori di fumo ottico / termovelocimetrici che determineranno l'attivazione del modem GSM per la sua comunicazione agli organi di vigilanza ed al personale reperibile e segnaleranno al sistema di automazione l'eventuale allarme incendio.

Il rilievo di condizioni anomale determinerà anche l'intervento di un allarme ottico/acustico ubicato al di sopra della porta di accesso alla palazzina.

I rilevatori impiegati presenteranno almeno le seguenti caratteristiche minime:

Caratteristiche Generali

- insensibilità ai disturbi elettromagnetici;
- comportamento di risposta costante nel tempo;
- predisposizione per il test di funzionamento ed il controllo di inserzione;
- indicazione di funzionamento e di allarme tramite LED.

Caratteristiche Tecniche

- temperatura di funzionamento: -10 C... + 60 C;
- umidità relativa (senza condensa): 10 - 93%;
- costruzione: materiale ignifugo.

Standards

- UNI 9795 "Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione e di allarme d'incendio – Progettazione, installazione ed esercizio".

12 IMPIANTO ANTINTRUSIONE SALA DI CONTROLLO

Considerato l'elevato valore delle apparecchiature che saranno ospitate all'interno della sala controllo, sarà previsto un sistema di rivelazione intrusione con sensori volumetrici a doppia tecnologia: il rilievo di condizioni di allarme determinerà l'attivazione del modem GSM per la sua comunicazione agli organi di vigilanza ed al personale reperibile, e di un allarme acustico ubicato all'esterno dell'edificio.

L'intervento del sistema di rilevazione intrusione sarà altresì segnalato al sistema di supervisione remota mediante I/O digitali.

L'impianto sarà costituito da:

- Rilevatore di intrusione combinato IR / MO: basato su un sensore a doppia tecnologia che interviene in caso di repentine variazioni di temperatura (funzione a infrarossi) o in caso di movimenti all'interno del locale protetto (funzione a microonde). Tale rilevatore, installato a parete in modo da avere una completa copertura del locale consente, rispetto ad un rilevatore comune, di realizzare una protezione più precisa e sicura ma soprattutto, poiché l'intervento è determinato dall'attivazione di entrambe le tecnologie, minimizza le segnalazioni di falso allarme;
- Inseritore sistema antintrusione a tastiera numerica: installato accanto alla porta di ingresso del locale per attivare / disattivare il sistema antintrusione tramite idoneo codice di accesso.

L'impianto dovrà essere realizzato in conformità a quanto indicato in NRif31 e NRif32.

ANP/ALV/GIC/CSM/RC:mcs