

ETM

La qualità nei sistemi elettrici

Controllore Centrale di Impianto

*Nuovi obblighi
per gli impianti
di produzione $\geq 1\text{MW}$*

Controllore Centrale di Impianto

Introduzione

Nella prospettiva di evoluzione delle reti di distribuzione verso il paradigma delle *smart grid*, risulta necessario definire un insieme di scambi informativi finalizzati al governo della rete elettrica in presenza di una consistente quantità di **Generazione Diffusa** (nel seguito GD) al punto di connessione con la *rete di distribuzione* (di seguito PdC) .

A tale scopo è stato definito un modello di interfaccia che prevede la comunicazione dello stato della GD, tramite una "*comunicazione sicura*", con protocollo dedicato **IEC 61850**, con il *Distributore* (nel seguito DSO), con l'*Aggregatore* e con l'*operatore di GD* (o Utente) e non definisce la comunicazione verso gli elementi costituenti l'impianto.

Questa interfaccia è costituita dal **Controllore Centrale di Impianto** di seguito CCI .

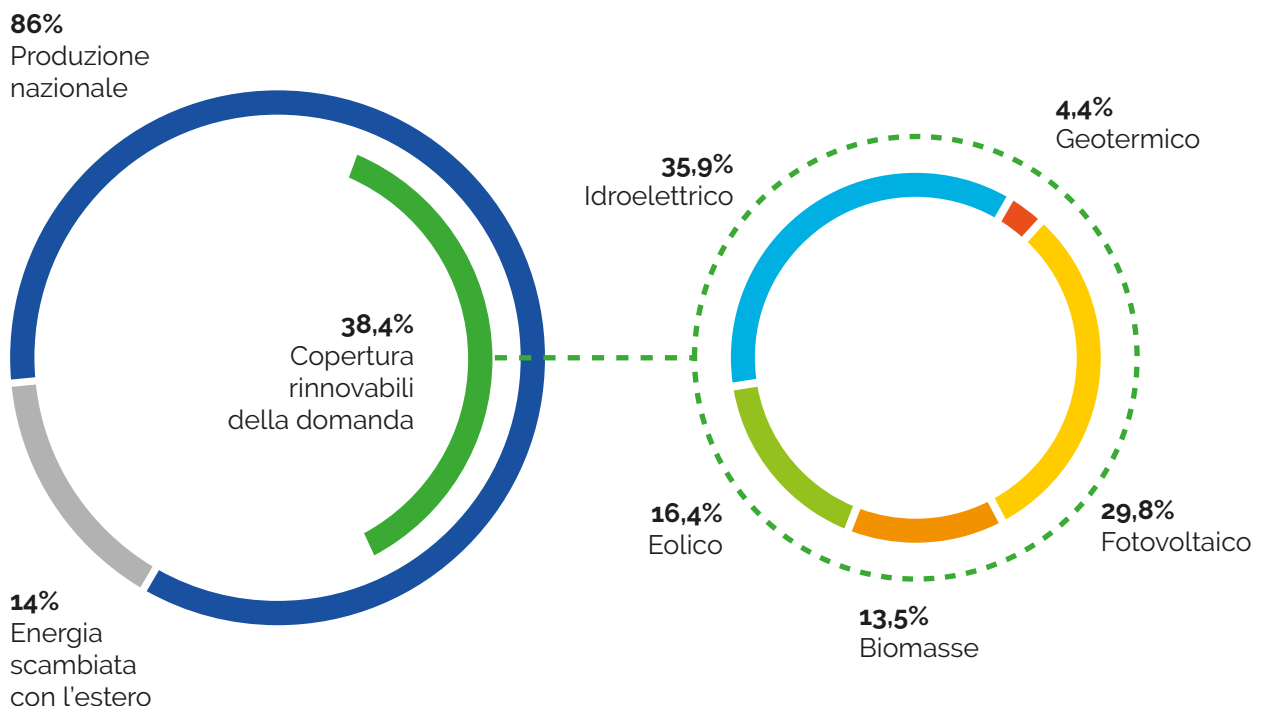


Controllore Centrale di Impianto

Nuovi obblighi di osservabilità per gli impianti rinnovabili

Secondo i dati di Terna, la società che gestisce la rete elettrica di trasmissione nazionale, a settembre **la domanda di elettricità in Italia è stata pari a 26,2 miliardi di kWh**, con una crescita dello 0,5% rispetto allo stesso mese del 2022.

Nel mese di settembre 2023 la domanda di energia elettrica italiana è stata soddisfatta per l'86% con la produzione nazionale e, per la quota restante (14%), dal saldo dell'energia scambiata con l'estero. La produzione da rinnovabili a settembre è stata così suddivisa: 35,9% idrico, 29,8% fotovoltaico, 16,4% eolico, 13,5% biomasse, 4,4% geotermico.



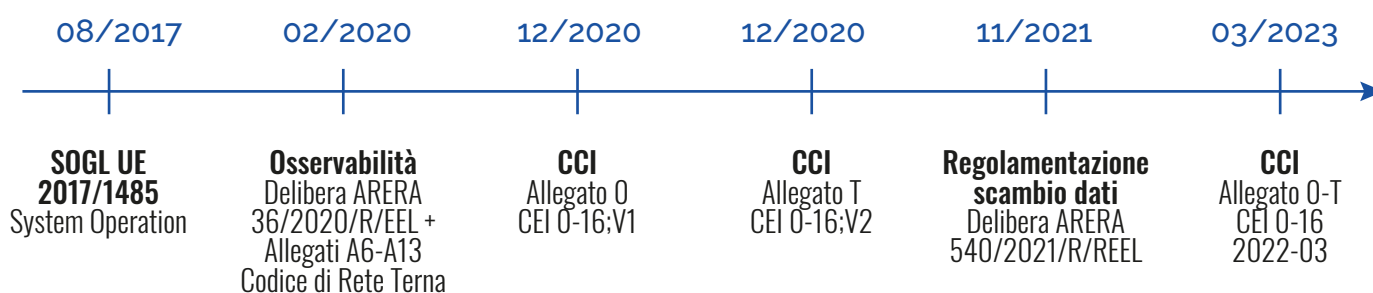
Secondo le rilevazioni Terna illustrate nel report mensile, considerando tutte le fonti rinnovabili, nei primi nove mesi del 2023 l'incremento di capacità rinnovabile installata in Italia è pari a 3,911 MW, un valore superiore di circa 1.900 MW (+95%) rispetto allo stesso periodo del 2022.

Nel mese di novembre 2023, le fonti rinnovabili hanno prodotto complessivamente 10,1 miliardi di kWh, coprendo il 38,4% della domanda elettrica (30,7% a settembre 2022)

Sulla base di questo scenario, è stata indispensabile l'introduzione di nuove normative per regolamentare, monitorare e controllare gli impianti di produzione di media tensione connessi alla rete di distribuzione, **con l'obiettivo di garantirne la stabilità di rete.**

Il CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano) ha introdotto **una soluzione tecnologica capace di acquisire e trasferire i dati in tempo reale**, da impianti di produzione al *Transmission System Operator* (TSO o Terna): il **Controllore Centrale di Impianto** (CCI).

Il CCI, dotato di un Monitoratore Centrale di Impianto (MCI), permette di rilevare le informazioni utili per rispondere alle esigenze di osservabilità e di trasferirle verso il DSO.



Controllore Centrale di Impianto

Chi ha l'obbligo di adeguamento?

Tutti gli impianti di produzione energetica rinnovabile con potenza maggiore o uguale a 1MW connessi alle reti di media tensione

- **Gli impianti di produzione nuovi:** entrati in esercizio dal 01/04/2023
- **Gli impianti di produzione esistenti:** entrati in esercizio entro il 31/03/2023 e da adeguare entro 31/05/2024
- **Gli impianti connessi in Media tensione** che partecipano ai Mercati di Dispacciamento di qualunque Pn



OBBLIGATORIO

*Delibera 580/2022/E eel
CEI 0-16:2022-03*



COME

Installazione
del nostro CCI



ENTRO QUANDO

Entro il
31 maggio 2024



Controllore Centrale di Impianto

Perché adeguarsi?

Obblighi e sanzioni

L'adeguamento dell'impianto è un obbligo di legge.

Chi non rispetta tali obblighi, è sconnesso dalla rete.

Contributi

Per gli impianti esistenti, l'Autorità ha previsto dei contributi forfettari, che varia in base alle tempistiche di adeguamento:

- 10.000 euro, entro il 31/07/23
- 7.500 euro, entro il 31/10/23
- 5.000 euro, entro il 31/01/24
- 2.500 euro, entro il 31/05/24



Controllore Centrale di Impianto

Il nostro CCI



Il **Controllore Centrale di Impianto** è un dispositivo in grado di comunicare al gestore di rete, tramite protocollo IEC 61850 i dati sullo stato istantaneo dell'impianto e, in futuro, di attuare segnali di controllo inviati dal gestore.

I PLUS DEL NOSTRO CCI

- **UPS integrato** (batterie senza manutenzione 24V)
- **Scaricatore di sovratensione** rete LAN Utente
- **Monitoraggio** qualità dell'energia
- **Accessibilità** ai dati per il monitoraggio energetico
- **Scalabilità** del sistema per misure aggregate per fonte di generazione
- **Teleassistenza** con modem LAN - LTE

Controllore Centrale di Impianto

Dispositivi e assemblaggio



Controllore

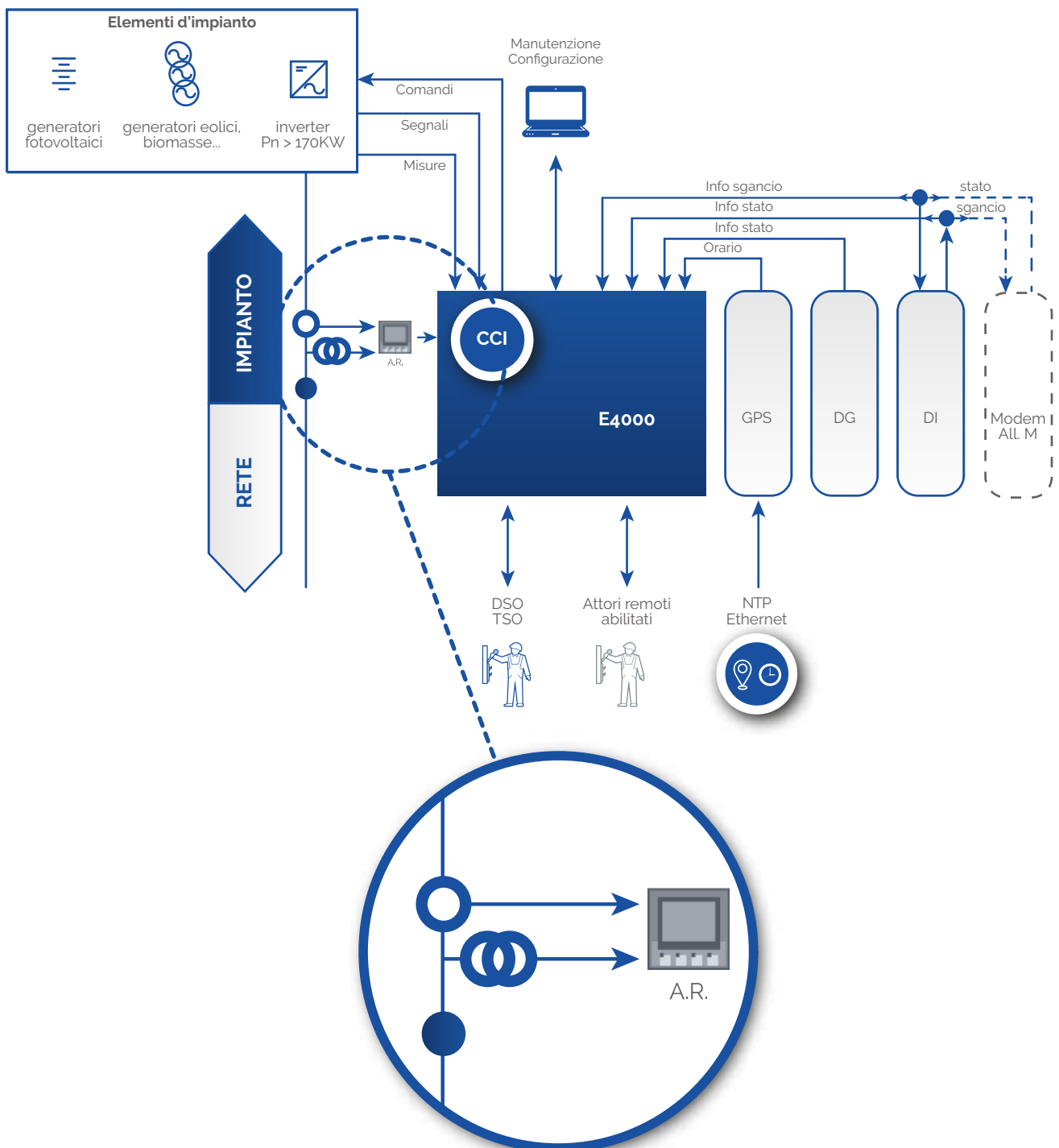


Misuratore

Industrial
Ethernet
SwitchModulo
GPSModulo
digitaleModulo di
comunicazioneScaricatore di
sovratensione

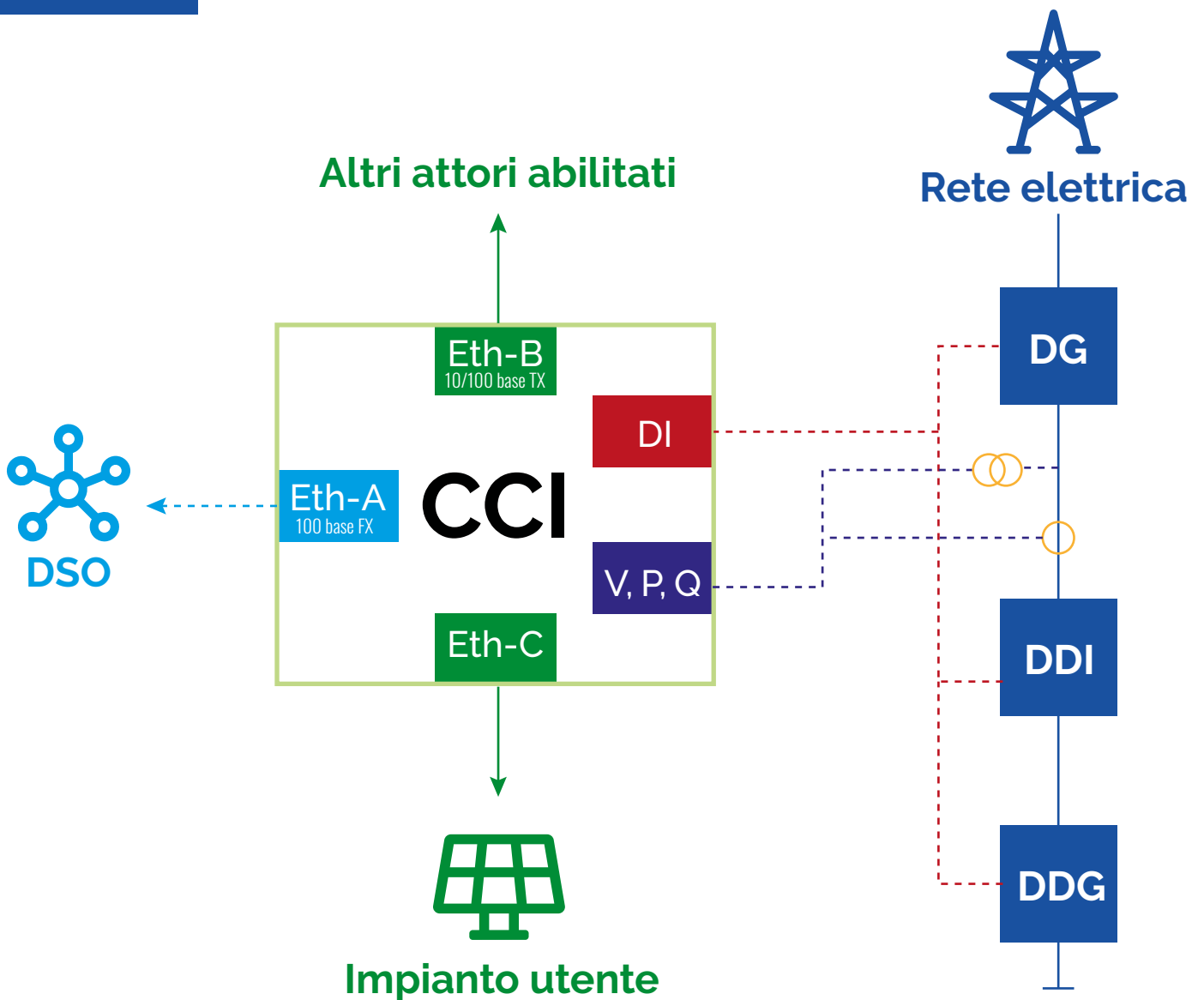
Controllore Centrale di Impianto

Schema d'impianto



Controllore Centrale di Impianto

Architettura interfacce



- ingressi digitali
- ingressi analogici
- ethernet 10/100 Base TX
- ethernet 100FX MM

Controllore Centrale di Impianto

Funzionalità

Cosa deve fare

- ✓ **Monitoraggio** dati d'impianto
- ✓ **Scambio dati tra impianto e DSO** mediante lo standard di comunicazione **IEC 61850 "sicuro"**
- ✓ **Regolazione e comando** affinché l'impianto operi secondo la norma CEI 0-16 al **punto di connessione con la rete (Pdc)**

Cosa non deve fare

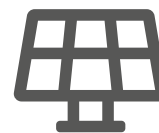
- ✗ **Funzioni di protezione** che devono essere svolte da dispositivi autonomi, come specificato nella norma CEI 0-16
- ✗ **Azione di regolazione** in presenza di transitori di sovra o sotto frequenza originatasi nella rete



TSO



DSO



IMPIANTO UTENTE

Controllore Centrale di Impianto **Cybersecurity**

Le certificazioni di conformità agli standard della serie **IEC 61850** sono rilasciate da un laboratorio accreditato dallo UCA User Group.

I test di conformità del profilo di trasporto sicuro definito dallo standard **IEC 62351-3**, descritti nella specifica tecnica IEC 62351-100-3, sono corredati di certificati rilasciati da un ente di certificazione accreditato.

Il CCI è dotato di soluzioni di protezione resistenti alle manomissioni, realizzato attraverso certificazioni standard del settore cybersecurity (Federal Information Processing Standard - **FIPS 140-2** "Security Requirements for Cryptographic Modules")

Per la sicurezza del prodotto CCI sarà fornita la certificazione ISA Secure Embedded Device Security Assurance (EDSA) v3.0.0 di conformità alle norme **IEC 62443-4-1** e **IEC 62443-4-2**.



Controllore Centrale di Impianto

Prestazioni Funzionali



PF1 obbligatorio

Comunicare al DSO tramite protocollo **IEC 61850 sicuro** i seguenti dati:

- Potenza attiva
- Potenza reattiva
- Tensione

con tempo di campionamento di 4 secondi



PF2 opzionali

Le prestazioni funzionali riguardano il controllo remoto dell'impianto, in modalità autonoma o asservita:

- Partecipazione alla limitazione della potenza attiva
- Partecipazione alla regolazione della tensione nel PdC, con 4 modalità di funzionamento mutuamente esclusive.



PF3 facoltative

Il CCI può implementare anche le seguenti prestazioni:

- Prestazioni per la gestione dell'impianto
- Prestazioni per la partecipazione al mercato dei servizi di spacciamento (MSD) garantendo l'ottimizzazione della gestione dell'impianto.



Controllore Centrale di Impianto

Prestazioni Funzionali

PF1 obbligatorie

Comunicare al DSO tramite protocollo IEC 61850 sicuro i seguenti dati:

- Misure al punto di connessione con la rete (**PdC**) di:
 - Potenza attiva (**P**)
 - Potenza reattiva (**Q**)
 - Tensione (**V**)
- Misure di **P** e **Q** aggregate per fonte di generazione
- Stato del dispositivo generale (**DG**)
- Stato dei dispositivi di unità (**DDG**) o segnale equivalente
- Misura di **P**, solo per impianti nuovi, per ogni:
 - Inverter di generazione con $P_n \geq 170kW$
 - Inverter sistemi di accumulo con $P_n \geq 50kW$
 - Generatori rotanti con $P_n \geq 250kW$

Frequenza di Campionamento

- **Misure:** periodicità di 4s, complete di qualità e time-stamp
- **Stati:** trasferimento su variazione

Trasduttori di misura

- Classe di precisione convertitore di **misura:** $\leq 0,2$
- Classe di precisione di **TA** e **TV:** $\leq 0,5$

Accuratezza della misura (allegato A06 07/2022)

- Misure al PdC: errore massimo 2,2%
- Misure aggregate: errore massimo 2,2%

SI uso di trasduttori in comune, senza interferenze
NO uso di TA o TV dedicati alle misure fiscali

Controllore Centrale di Impianto

Prestazioni Funzionali

PF2 opzionali

Di seguito le prestazioni opzionali del CCI, in modalità autonoma o asservita:

1. Partecipazione alla **limitazione della potenza attiva**:
 - Limitazione per valori di tensione prossimi al 110% di un (punto 8.8.6.3.1)
 - Limitazione su comando esterno proveniente dal DSO (punto 8.8.6.3.4)
2. Partecipazione alla **regolazione della tensione nel PdC**, con le seguenti n.4 modalità di funzionamento mutualmente esclusive:
 - Erogazione di potenza reattiva a fattore di potenza **cos ϕ fisso e impostabile**
 - Erogazione di potenza reattiva a fattore di potenza **cos ϕ =f(P)**
 - Erogazione di potenza reattiva secondo una curva caratteristica **Q=f(V)**
 - Erogazione di potenza reattiva su **comando esterno del DSO**



Controllore Centrale di Impianto

Prestazioni Funzionali

PF3 facoltative

Il CCI può implementare anche le seguenti prestazioni:

1. Prestazioni per la **gestione dell'impianto**:
 - Presa di carico di avviamento, con gradiente positivo non superiore al 20% Pn/min
 - Presa di carico in caso di ri-connessione, a seguito di uno scatto della PI
 - Gestione ottimizzata dell'impianto

2. Prestazioni per la partecipazione al mercato dei servizi di dispacciamento (MSD):
 - Funzione in grado di ricevere ed elaborare un comando di "Set-Point Potenza Attiva"
 - Una misura "istantanea" di Potenza Attiva al PdC per il monitoraggio dell'impianto
 - Per la partecipazione al MSD sono necessarie le funzionalità di regolazione e controllo, opportunamente regolate secondo la tabella di priorità.

Tabella 1
Priorità
fra le funzioni
di regolazione

Funzioni di regolazione	Priorità
Intervento limite P per $V=110\%V_n$	1
Limitazione P su comando esterno	2
Set-Point P su comando esterno	3
Set-Point Q su comando esterno	4
Set-Point cosfi su comando esterno	5
Regolazione $Q=f(V)$	5
Regolazione $\text{cosfi}=f(P)$	5

Controllore Centrale di Impianto

Certificazione

Proponiamo un pacchetto che soddisfa i requisiti della CEI 0-16 2022-03 allegati O e T come strumento per poter realizzare il CCI:

- **Controllore industriale AXC F 3152 con certificazione 62443-4-1 e 62443-4-2, FIPS 140-2**
- **Comunicazione secondo IEC 61850 conforme alla CEI 0-16 allegato T (IEC 62351)**
- Server NTP Stratum 1
- Switch con porta fibra per interfaccia verso DSO
- Energy meter classe di precisione secondo la IEC 62053-22
- Hardware a corredo assemblato secondo la CEI EN 61439



Controllore Centrale di Impianto

Conclusioni

Il Controllore Centrale di Impianto pone le basi per arrivare a ottenere una rete di distribuzione composta da nodi intelligenti e cooperanti, in grado di assolvere alle seguenti funzionalità:

- **Osservabilità** > ogni impianto risulta predisposto per piattaforme di real-time monitoring & big data analytics, in maniera da trasformare i big data in smart data
- **Controllabilità** > ogni impianto partecipa attivamente alle regolazioni di frequenza e tensione
- **"Dispacciabilità"** > ogni impianto diventa ready-to-UVAM, in grado di fornire servizi ancillari per la rete elettrica

Servizi aggiuntivi:

- Fornitura TA e TV
- Piattaforma monitoraggio energetico - qualità dell'energia - stato dell'impianto
- Analisi energetica
- Analisi termografica con drone



Controllore Centrale di Impianto

SCHEDA TECNICA

CARATTERISTICHE MECCANICHE

larghezza	400 mm
altezza	650 mm <i>compresi attacchi a parete</i>
profondità	200 mm
materiale	lamiera in acciaio
spessore	15/10
finitura	verniciatura con polveri epossipoliestere
colore	RAL 7035
grado di protezione	IP55
esistenza all'urto	K10 secondo IEC EN 62208
montaggio	a parete

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

alimentazione	98-265 Vac <i>alimentazione diversa su richiesta</i>
frequenza	50-60 Hz
assorbimento medio	40 W
batteria tampone	2x12V 2Ah

CONDIZIONI AMBIENTALI

temperatura ambiente	-10 / +45 °C
umidità	90% (senza condensa)
altitudine	2000 mt

CONTROLLORE

Marca	Phoenix contact
Modello	AXCF3152
Processore	Intel® Atom™ x5-E3930 2x 1,3 GHz
Memoria flash	1 GByte (memoria Flash interna)
Memoria dati retentiva	1Mbyte
Memoria di lavoro	2048Mbyte
Numero interfacce	3
Collegamento	RJ45femmina
Velocità di trasmissione	10/100/1000 Mbit/s
Fisica di trasmissione	Ethernet RJ45 Twisted pair
I/O digitali	(su richiesta)
Interfaccia seriale	RS485 (su richiesta)

CONNETTIVITÀ

Interfaccia rame	4+5
Collegamento	RJ45
Connessione	Autonegoiazione e autocrossing
Velocità di trasmissione	10/100 Mbit/s
Fisica di trasmissione	Ethernet RJ45 Twisted pair
Interfaccia fibra	1
Collegamento	SFP
Velocità di trasmissione	100 Mbit/s
Fisica di trasmissione	multimodale 1310nm

MODULO TIME SERVER NTP

Ricevitore	GPS - Glonass - Galileo
Funzionamento	NTP-Server Stratum 1
Tempo di risposta	≤ 2 ms <i>NTP, a seconda della rete Ethernet e del carico di rete <15 secondi / mese</i>
Clock in tempo reale	in modalità offline

MODULO MANUTENZIONE DA REMOTO *su richiesta*

Funzionamento	Gateway VPN industriale
Interfaccia	10/100 MBit/s, auto-negoiazione
Collegamento	Connettore femmina RJ45
Numero di canali	2 (LAN + WAN, SELV)
Protocolli	TCP/IP, UDP/IP, FTP, HTTP(S)
Montaggio	Guida din

SCARICATORE RETE LAN *su richiesta*

Tipo prodotto	Protezione contro le sovratensioni per i sistemi informatici
Categoria si sovratensione	II
Tipo di collegamento	RJ45
Direzione azione	Line-Line & Line-Ground/Shield
Corrente nominale dispersa I _n (8/20) µs F-F	100A
Corrente nominale dispersa I _n (8/20) µs F-N	2kA

MODULO MISURE

Alimentazione ausiliare

• Tensione di alimentazione	20...60Vac/Vdc
• Frequenza	50-60 Hz
• Potenza assorbita	6W

Ingressi voltmetrici

• Campo di misura	52-690 Vac (fase-fase)
• Tipo di misura	Valore efficace
• Impedenza ingresso misura	> 1.8MΩ
• Modalità d inserzione	monofase, bifase, trifase bilanciata e sbilanciata

Ingressi amperometrici

• Corrente nominale	5A - 1A <i>(altre tipologie su richiesta)</i>
• Campo di misura	0.05...5A
• Tipo di misura	Valore efficace
• Autoconsumo	0.05VA

Accuratezza misure

• Tensione	0.2S
• Corrente	0.2S
• Potenza	0.2S
• Frequenza	0.2S
• Energia	0.2S

I/O digitali

• Numero di uscite	2
• Numero ingressi	2
• Tensione	100...300Vcc - 12...250Vac
• Corrente massima	150mA

Analisi power quality (su richiesta)

• Armoniche tensione e corrente	sino alla 63a
• Rappresentazione grafica	Diagramma fasori
• Monitoraggio tensione	Swell- dip- interruzioni

Controllore Centrale di Impianto CONFIGURATORE

DATI GENERALI

UTENTE

Società

Indirizzo

Persona di riferimento

Recapito telefonico

Contatto e-mail

LUOGO INSTALLAZIONE

Indirizzo

POD

RIFERIMENTO DISTRIBUTORE

Persona di riferimento

Contatto telefonico

Contatto e-mail

TIPOLOGIA IMPIANTO

Impianto esistente¹

Impianto nuovo²

TENSIONE ALIMENTAZIONE CCI

24Vdc

110Vdc³

230Vdc

.....

DATI IMPIANTO

TIPOLOGIA DI GENERAZIONE AGGREGATA

Inverter x Fotovoltaico

Inverter x accumulo

Eolico

Idroelettrico

Termico

Altro

Possibile sbarrare più caselle

STATO IMPIANTO

Disponibilità stato DG SI NO

Disponibilità stato DDI SI NO Q.tà

Disponibilità stato DDG⁴ SI NO Q.tà

TA-TV

Presenza TA⁵ sul POD SI NO Q.tà

Caratteristiche tecniche

Presenza TV⁶ sul POD SI NO Q.tà

Caratteristiche tecniche

TIPOLOGIA PER SINGOLA FONTE DI GENERAZIONE

da compilare solo per nuovi impianti

Inverter fotovoltaico $\geq 170kW$ SI NO Q.tà

Tipo di connessione RS485 TCP/IP Nessuno

Protocollo

Generatore rotante $\geq 250Kw$ SI NO Q.tà

Tipo di connessione RS485 TCP/IP Nessuno

Protocollo

Inverter accumulo $\geq 50kW$ SI NO Q.tà

Tipo di connessione RS485 TCP/IP Nessuno

OPZIONI COSTRUTTIVE CCI

Scaricatore su LAN utente SI NO Modulo manutenzione da remoto SI NO

Misura power Quality SI NO Collegamento a SCADA⁷ SI NO

1. Entrata in esercizio 31/03/2023 - 2. Entrata in esercizio 01/04/2023 - 3. Configurazione senza UPS interno

4. Solo se è stata compilata il campo "TIPOLOGIA PER SINGOLA FONTE DI GENERAZIONE"

5 e 6. Non prendere in considerazione TA e TV utilizzati per misure fiscali - 7. Per maggiori informazione contattare il nostro ufficio tecnico



Contattaci

ETM GROUP

Sede Legale

Via V. Veneto, 41

80054 - Gragnano NA

Sede Operativa

via F. Budi, 71

84018 - Scafati SA

tel. +39 081 850 9071

cci@etmgroup.it

