

**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 .

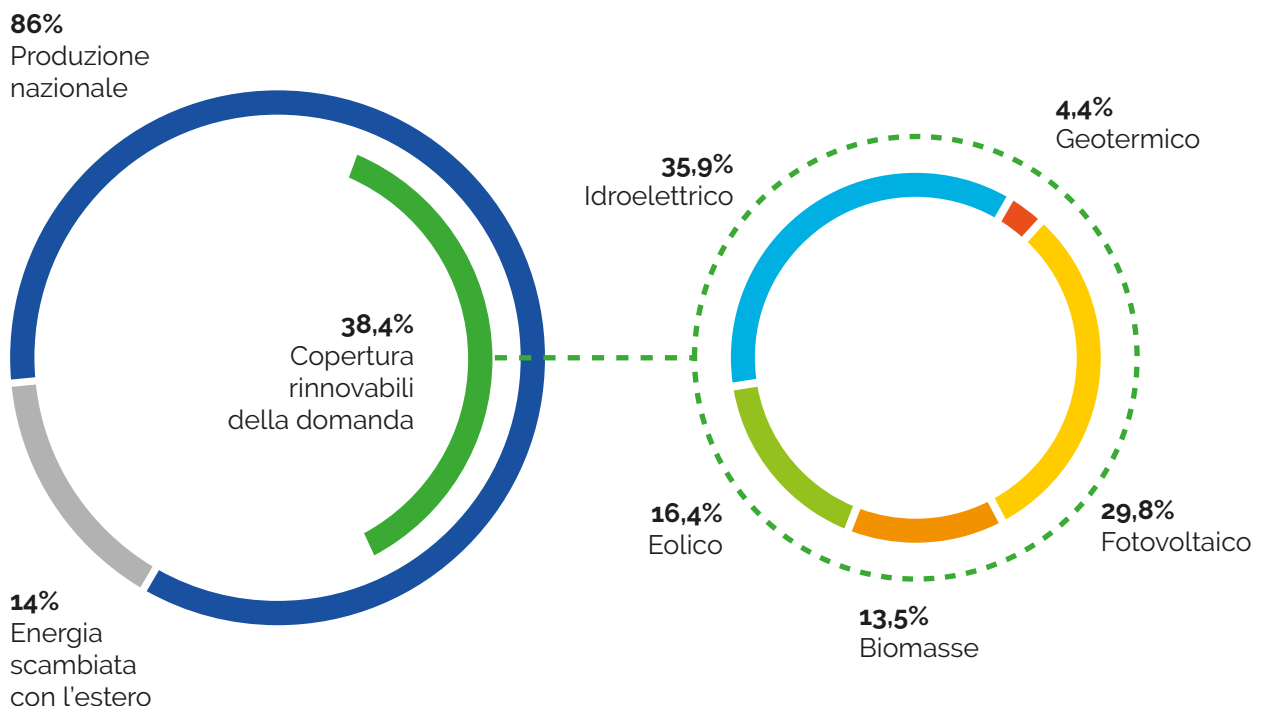


Controllore Centrale di Impianto

# 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.



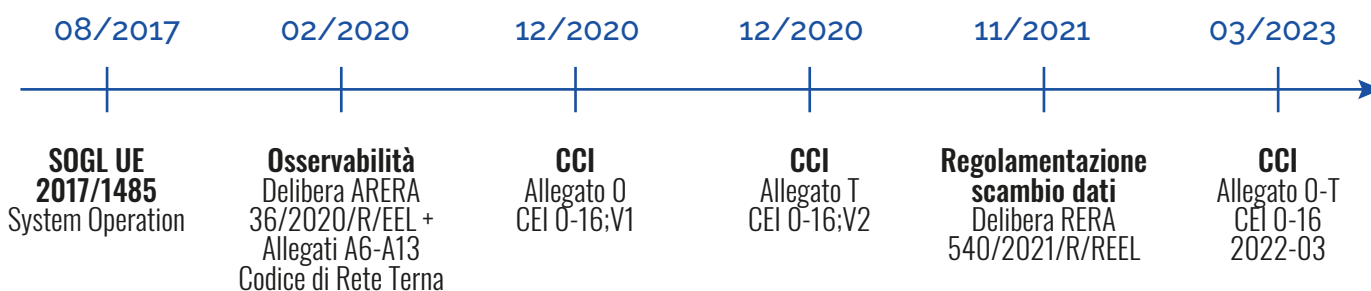
Secondo le rilevazioni Terna illustrate nel report mensile, considerando tutte le fonti rinnovabili, nei primi nove mesi del 2023 l'incremento di capacità rinnovabile installata in Italia è pari a 3,911 MW, un valore superiore di circa 1.900 MW (+95%) rispetto allo stesso periodo del 2022.

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  
Switch



Modulo  
GPS



Modulo  
digitale



Modulo di  
comunicazione



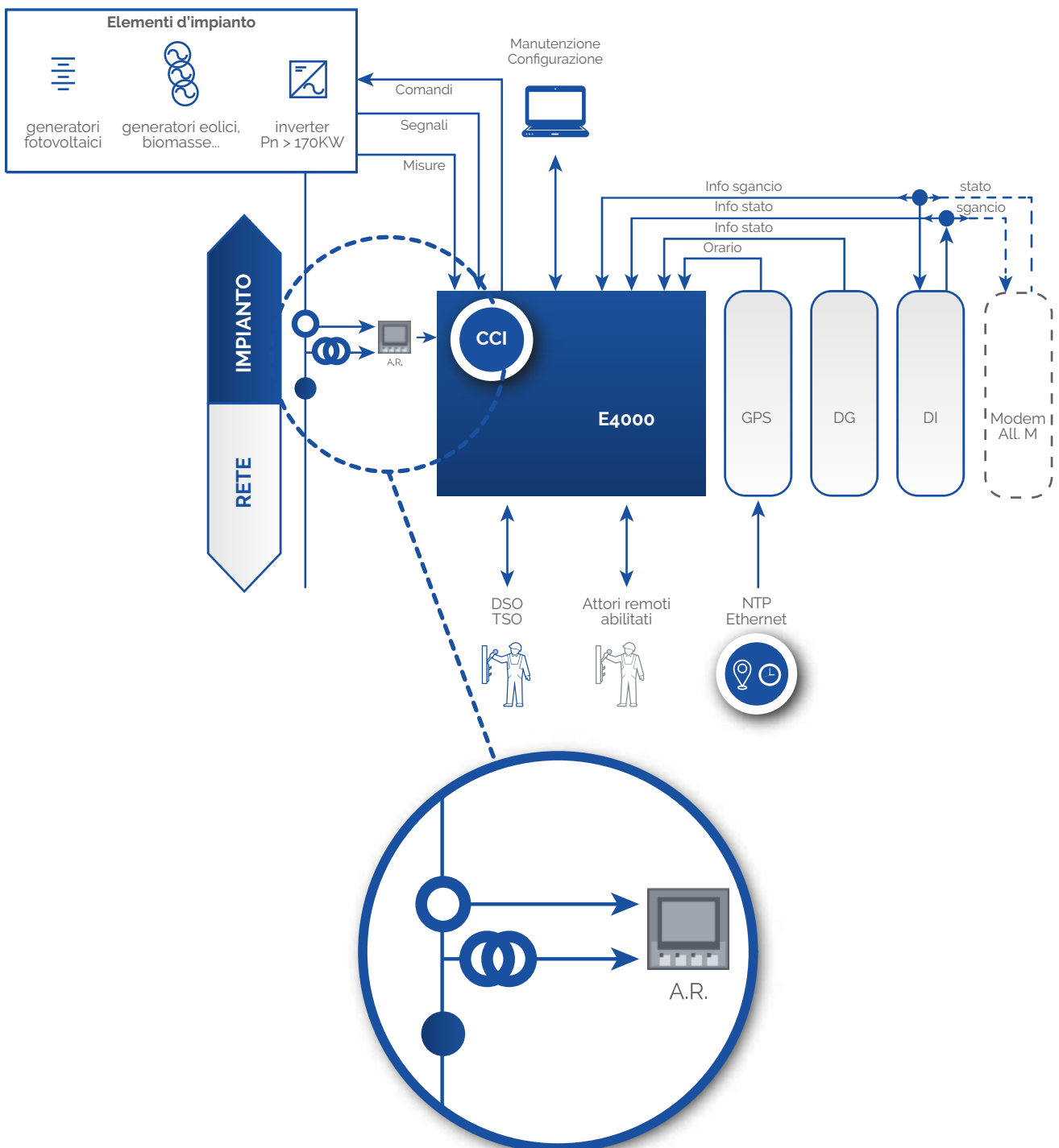
Scaricatore di  
sovratensione





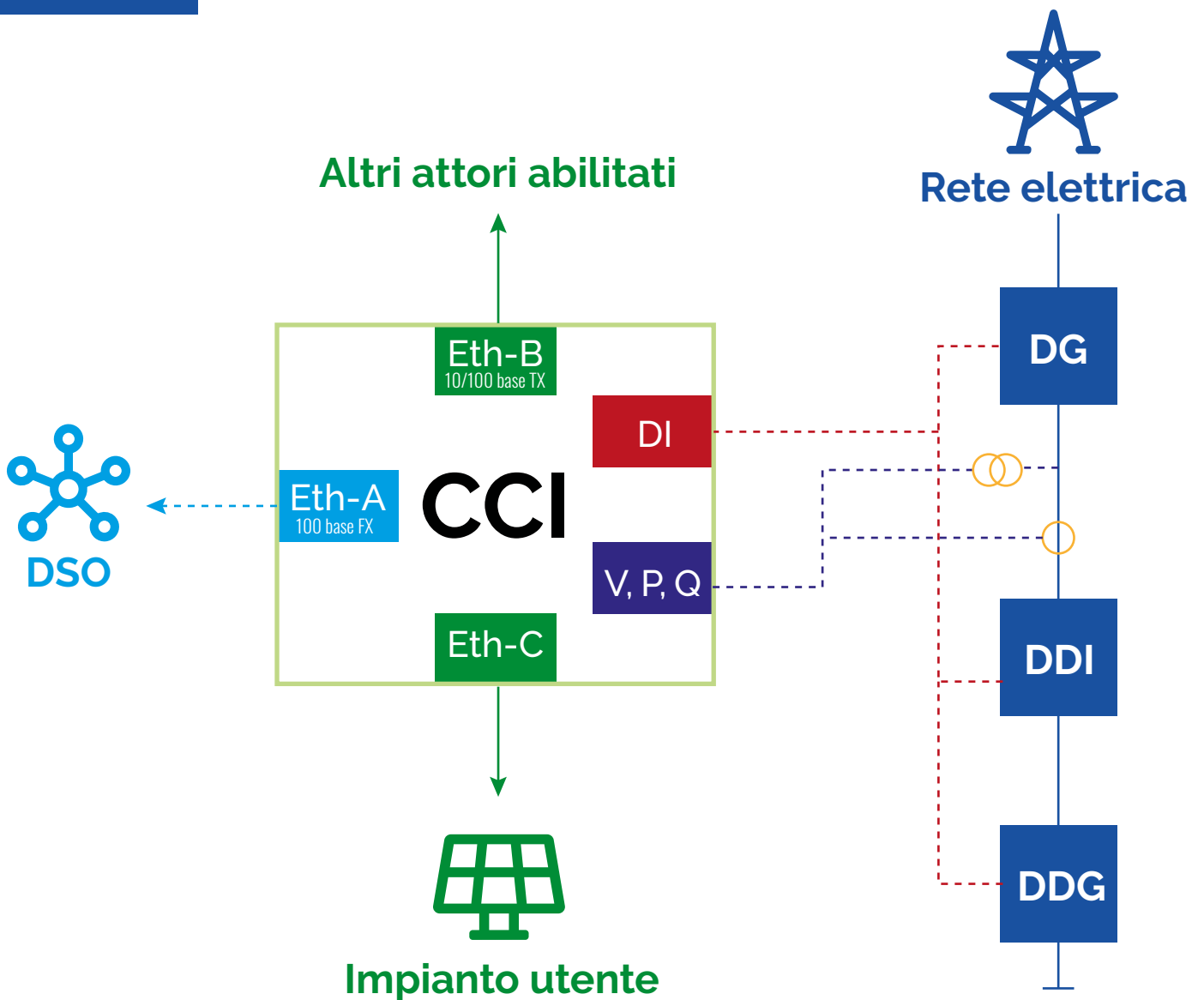
# Controllore Centrale di Impianto

## 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 $\phi$  fisso e impostabile**
  - Erogazione di potenza reattiva a fattore di potenza **cos $\phi$ =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 &lt;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 <sub>n</sub> (8/20) μs F-F	100A
Corrente nominale dispersa I <sub>n</sub> (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 esistente<sup>1</sup>

Impianto nuovo<sup>2</sup>

### TENSIONE ALIMENTAZIONE CCI

24Vdc

110Vdc<sup>3</sup>

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 DDG<sup>4</sup> SI  NO  Q.tà .....

### TA-TV

Presenza TA<sup>5</sup> sul POD SI  NO  Q.tà .....

Caratteristiche tecniche .....

Presenza TV<sup>6</sup> 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 SCADA<sup>7</sup> 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](mailto:cci@etmgroup.it)**

