

ETM

La qualità nei sistemi elettrici

Controllore Centrale di Impianto

*Nuovi obblighi
per gli impianti
di produzione $\geq 100\text{KW}$*

Rev. **Gennaio 2026**

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 .



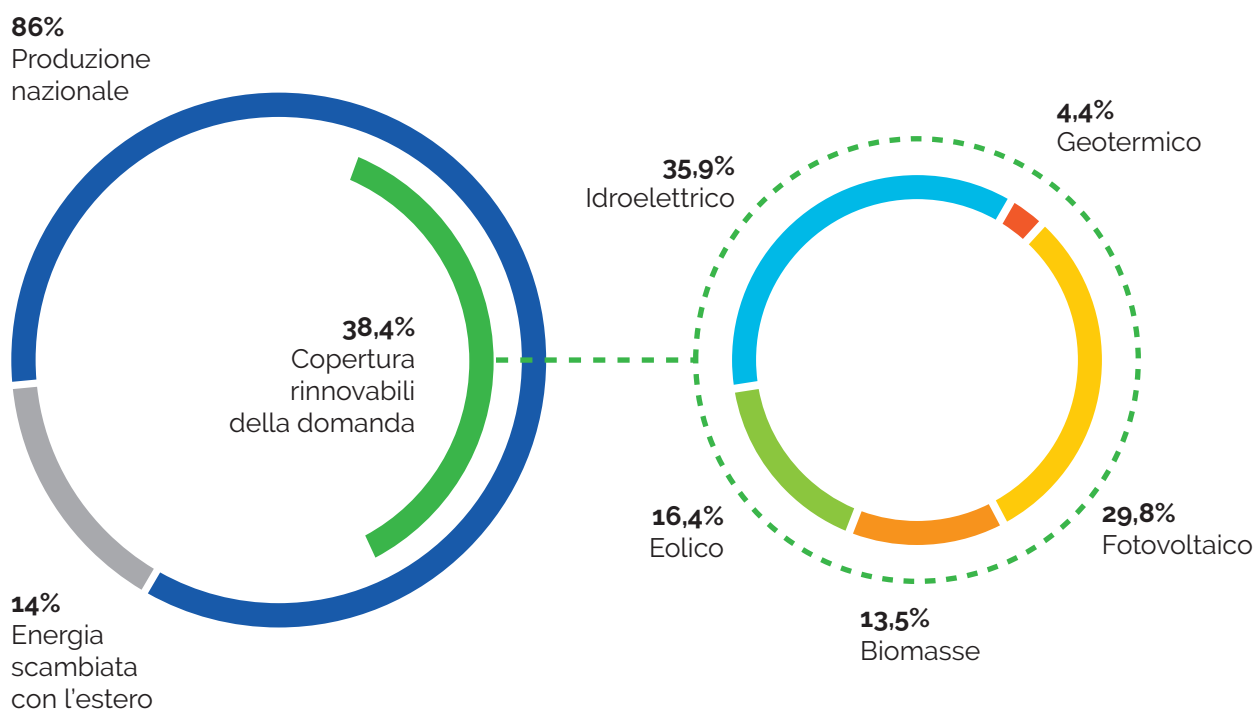
Nuovi obblighi di osservabilità per gli impianti rinnovabili

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.

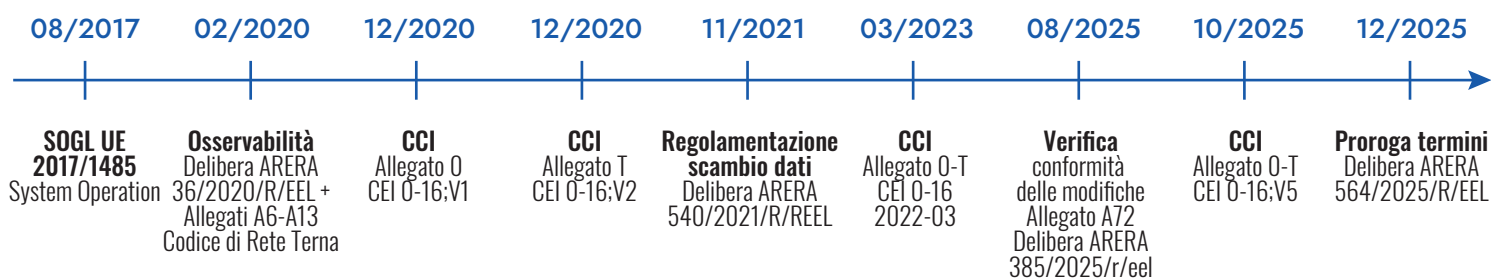


Nel mese di novembre 2023, le fonti rinnovabili hanno prodotto complessivamente 10,1 miliardi di kWh, coprendo il 38,4% della domanda elettrica (30,7% a settembre 2022)

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.



Chi ha l'obbligo di adeguamento?

Tutti gli impianti di produzione energetica rinnovabile con potenza maggiore o uguale a 100KW connessi alle reti di media tensione

Nuovi impianti

Per gli impianti entrati in esercizio dopo il 05/08, l'obbligo decorre dalla data di entrata in esercizio.

Impianti esistenti

Per gli impianti esistenti i tempi di adeguamento sono più rapidi:

- ≥ 1 MW: PF2 obbligatorio entro il **31/12/2026**
- ≥ 500 kW < 1 MW: CCI con PF2 obbligatorio entro il **31/12/2027**
- ≥ 100 kW < 500 kW: CCI con PF2 obbligatorio entro il **31/03/2028**



OBBLIGATORIO

*Delibera 580/2022/E eel
Delibera 385/2025/r/eel
CEI 0-16:2022-03
CEI 0-16:V5*



COME

Installazione
del nostro CCI

Controllore Centrale di Impianto

Perchè adeguarsi

Obblighi e sanzioni

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

Chi non rispetta tali obblighi, è sconnesso dalla rete.

Contributo per l'adeguamento

Sono previsti incentivi economici per velocizzare l'adeguamento

Adeguamento degli impianti di produzione esistenti di potenza uguale o maggiore di 500 kW e minore di 1 MW

entro il 31/12/2026	€ 10.000
dal 01/01/2027 al 28/02/2027	€ 8.000
dal 01/03/2027 al 31/05/2027	€ 4.000

Adeguamento degli impianti di produzione esistenti di potenza uguale o maggiore di 100 kW e minore di 500 kW

entro il 31/01/2027	€ 7.500
dal 01/02/2027 al 31/03/2027	€ 6.000
dal 01/04/2027 al 30/06/2027	€ 3.000

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 ed è in grado di ricevere ed eseguire comandi direttamente dal gestore di rete.

I PLUS DEL NOSTRO CCI

- **UPS integrato** (batterie senza manutenzione 24V)
- **Bretella in fibra multimodale** connettorizzata mt.25 (collegamento CCI-DSO)
- **Scaricatore di sovratensione** rete LAN Utente (optional)
- **Messa in servizio** da remoto
- **Monitoraggio** parametri standard (tensione, corrente, potenza, armoniche)
- **Monitoraggio** power quality (optional)
- **Accessibilità** ai dati per il monitoraggio da parte di terzi (optional)
- **Scalabilità** del sistema per misure aggregate per fonte di generazione
- **Teleassistenza** con modem LAN – LTE
- **Primo anno di assistenza gratis***

* Il servizio di assistenza deve essere sottoscritto entro tre mesi dalla data di acquisto del prodotto.

Controllore Centrale di Impianto

Dispositivi e assemblaggio



Controllore

Misuratore

Industrial
Ethernet
Switch

Modulo
GPS

Modulo
digitale

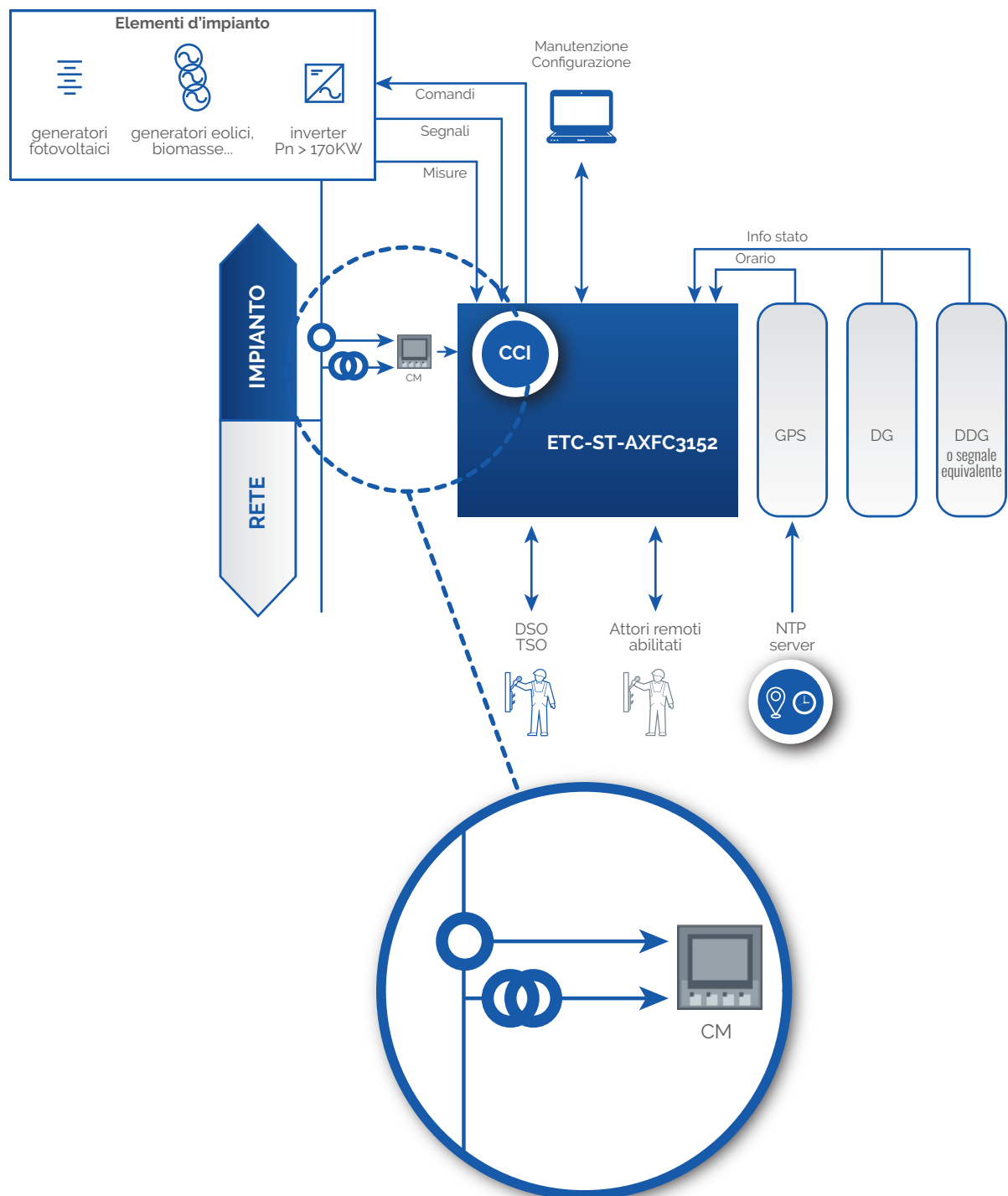
Modulo di
comunicazione
(optional)

Scaricatore di
sovratensione
(optional)



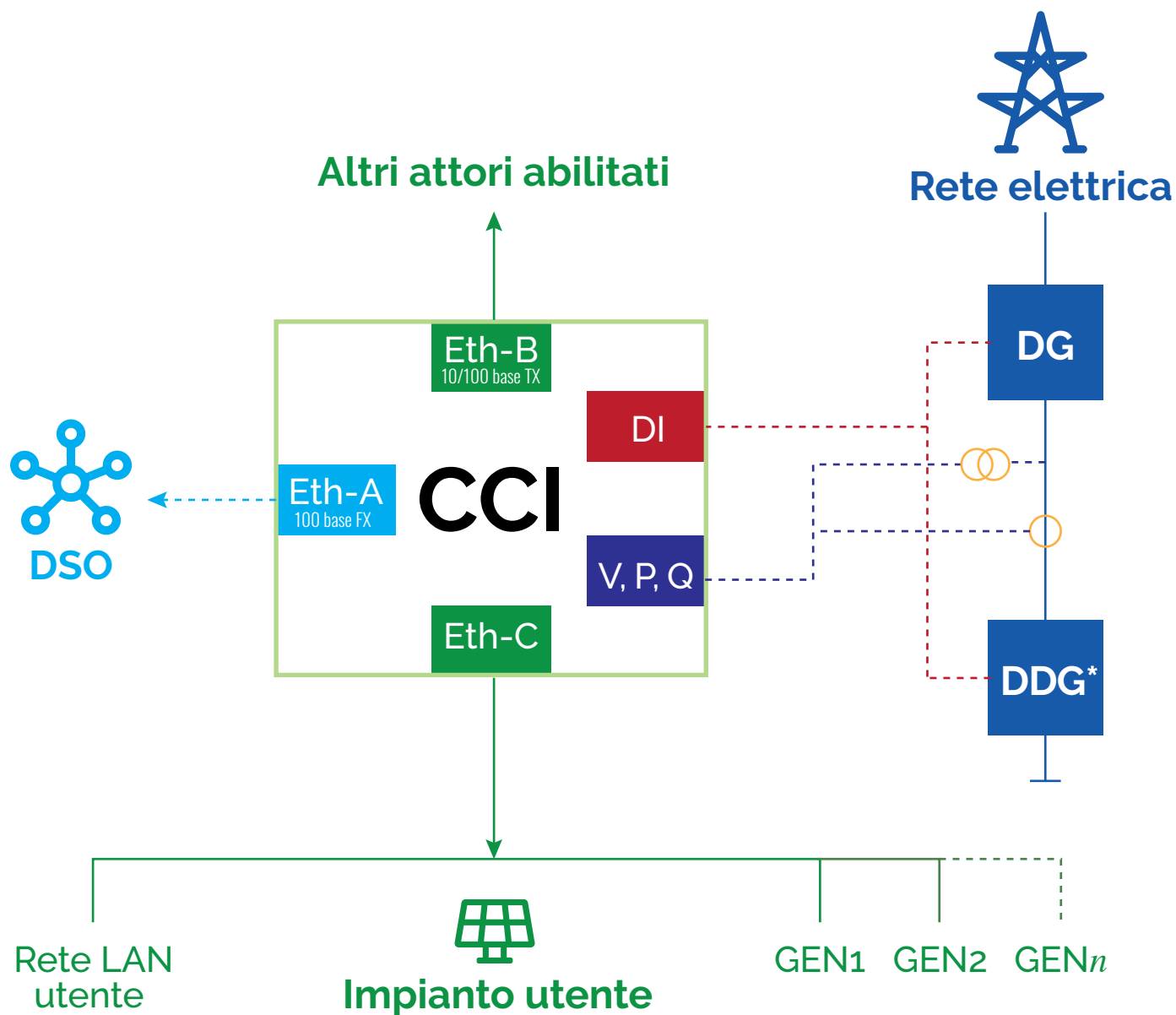
Controllore Centrale di Impianto

Schema d'impianto



Controllore Centrale di Impianto

Architettura interfacce



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

* Lo stato del DDG verrà prelevato tramite il collegamento RTU/TCP-IP con il generatore

Controllore Centrale di Impianto

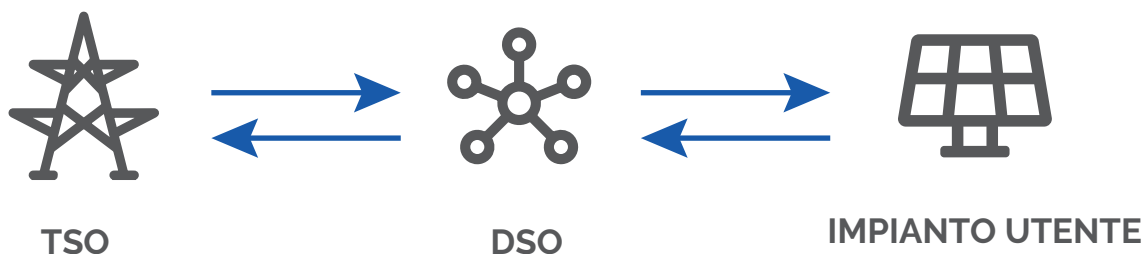
Funzionalità

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 originatisi nella rete



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**.

Il trasporto del segnale avviene tramite l'attivazione di una certification authority per singolo dispositivo, con arruolamento del CCI nell'infrastruttura PKI. La C.A. viene emessa da apposito ente autorizzato.





MONITORAGGIO

PF1 obbligatorio

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

- Potenza attiva
- Potenza reattiva
- Tensione al Pdc
- Stati dispositivi con tempo di campionamento di 4 sec.



CONTROLLO

PF2 obbligatorio/opzionale

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

- Partecipazione alla limitazione della potenza attiva (obbligatorio)
- Partecipazione alla regolazione della tensione nel PdC, con 4 modalità di funzionamento mutuamente esclusive (opzionale)



OTTIMIZZAZIONE

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 $P_n \geq 250kW$

Per impianti ≥ 100 e ≤ 500 kw di sola produzione non è necessario comunicare la potenza aggregata per fonte

Frequenza di Campionamento

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

Trasduttori di misura (allegato A06 di Terna)

- Classe di precisione convertitore di misura: $\leq 0,2$
- Classe di precisione di TA e TV: $\leq 0,5$
- Prestazioni 5-10VA

Accuratezza della misura (allegato A06 di Terna)

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

Prestazioni Funzionali

PF2 obbligatorie/opzionali

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

Obbligatorie

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)

Opzionali

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% P_n/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.

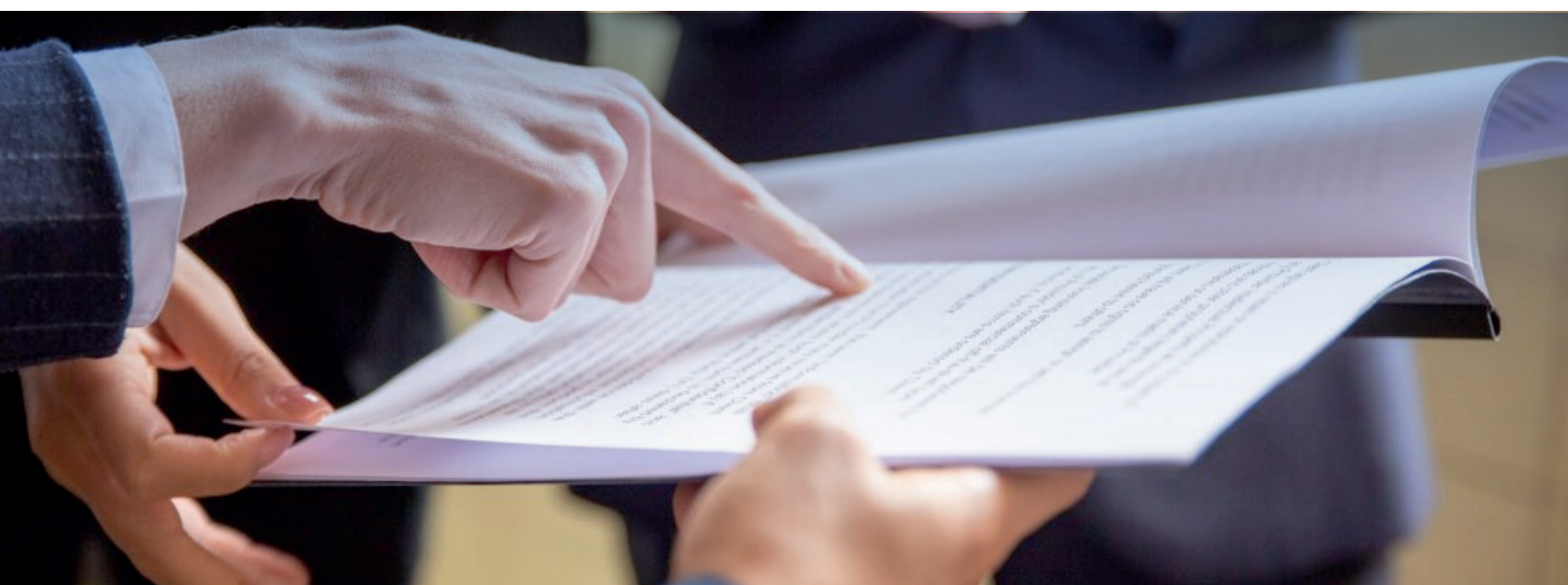
Tabella 1
Priorità
fra le funzioni
di regolazione

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 $\cos fi=f(P)$	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
- Prestazioni strumentali misura e controllo potenza (PMD) secondo EN61557-12
- 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: parametri elettrici, stato dell'impianto, qualità dell'energia.
- Analisi energetica documentale
- Analisi termografica con drone



Controllore Centrale di Impianto

SCHEDA TECNICA

CARATTERISTICHE MECCANICHE

larghezza	400 mm
altezza	600 mm <i>compresi attacchi a parete</i>
profondità	210 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 interfaccie	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	8
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

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

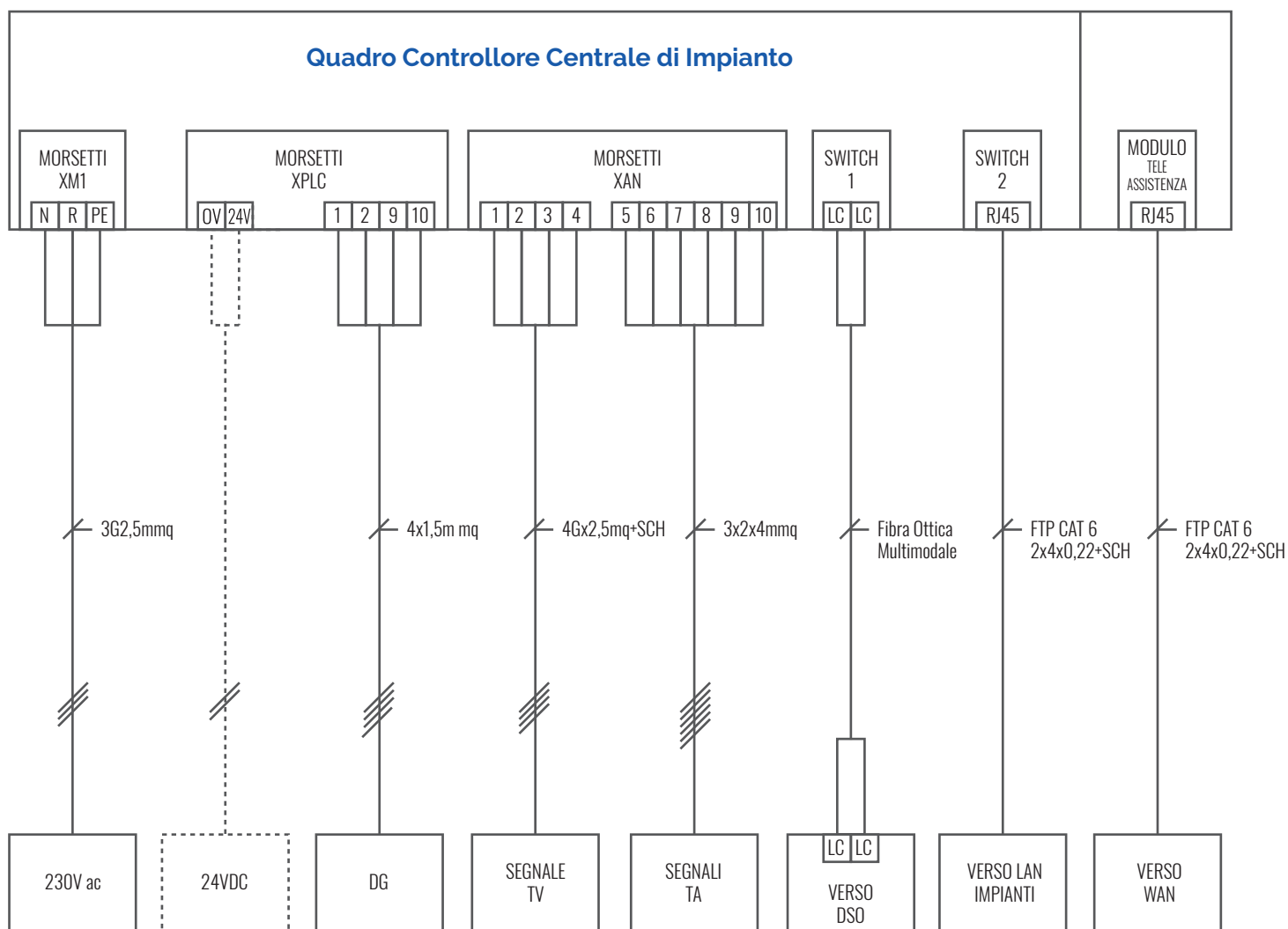
• Numero ingressi	16
• Tensione	100...300Vcc - 12...250Vac
• Corrente massima	150mA

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

SCHEDA di COLLEGAMENTO



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 ☐
Potenza impianto KW

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 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 ≥ 170kW	SI ☐ NO ☐ Q.tà
	Tipo di connessione RS485 ☐ TCP/IP ☐ Nessuno ☐
	Protocollo
Generatore rotante ≥ 250Kw	SI ☐ NO ☐ Q.tà
	Tipo di connessione RS485 ☐ TCP/IP ☐ Nessuno ☐
	Protocollo
Inverter accumulo ≥ 50kW	SI ☐ NO ☐ Q.tà
	Tipo di connessione RS485 ☐ TCP/IP ☐ Nessuno ☐
	Protocollo

OPZIONI COSTRUTTIVE CCI

Scaricatore su LAN utente	SI ☐ NO ☐	Modulo manutenzione da remoto	SI ☐ NO ☐
Misura power Quality	SI ☐ NO ☐	Collegamento a SCADA ⁷	SI ☐ NO ☐

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

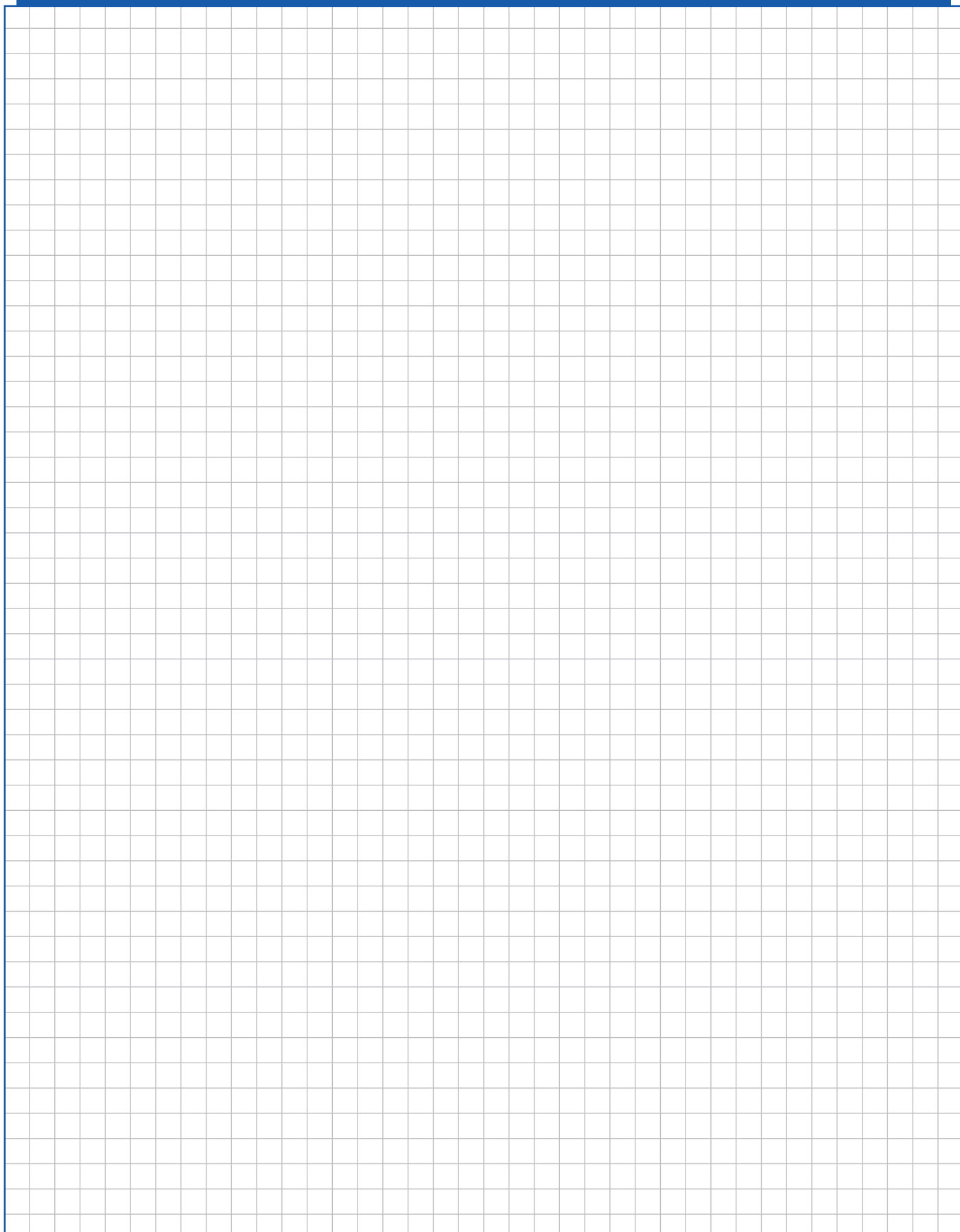
4. Solo se è stata compilata il campo "TIPOLOGIA PER SINGOLA FONTE DI GENERAZIONE"

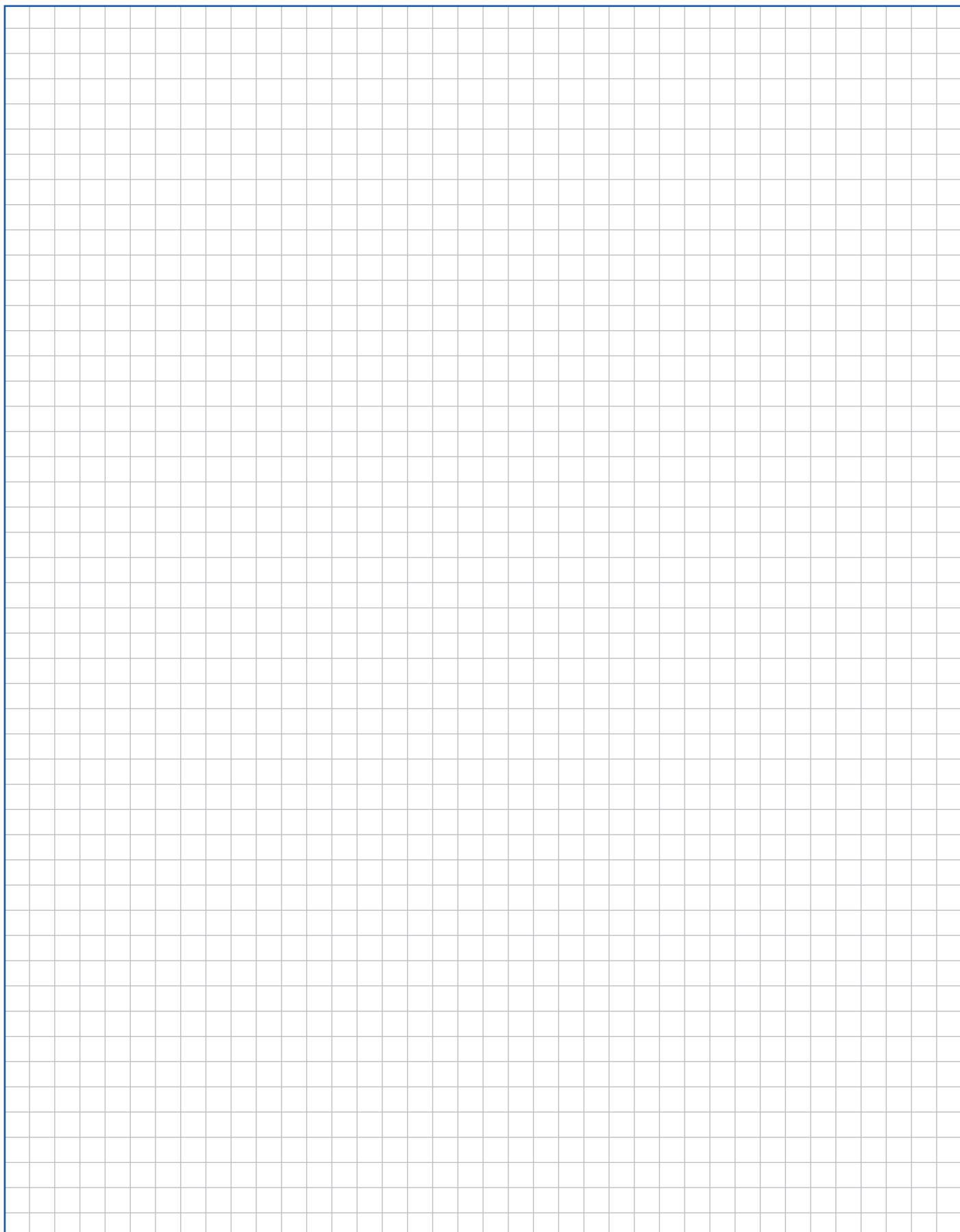
5 e 6. Non prendere in considerazione TA e TV utilizzati per misure fiscali - 7. Per maggiori informazione contattare il nostro ufficio tecnico

Controllore Centrale di Impianto

SCHEMA DI MASSIMA

DELLA RETE DI COMUNICAZIONE INVERTER





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

