

# COMUNE DI SERRAVALLE

PROVINCIA DI MACERATA

REGIONE MARCHE

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO

## PROGETTO DEFINITIVO

IMPIANTO E STAZIONE ELETTRICA DI TRASFORMAZIONE AT/MT

COMMITTENTE :



Wind Energy Monte Cavallo S.r.l.

Via Caravaggio, 125  
Pescara (PE) - 65125

| COMMITTENTE | PROGETTISTA  | DIRETTORE LAVORI | IMPRESA |
|-------------|--|------------------|---------|
|             |  |                  |         |

GRUPPO DI PROGETTAZIONE :



**Sinergie Ring s.r.l.**  
Sede legale: Via O. Marzano, 34 - 70125  
Telefono e fax: 080 2021112  
e\_mail: [info@sinergie.it](mailto:info@sinergie.it)

**SINERGIE Ring srl**

Ing. GIUSEPPE NOBILE  
via Osvaldo Marzano, 34  
70125 BARI  
[pipponobile@sinergie.it](mailto:pipponobile@sinergie.it)

| REV | DATA    | ATTIVITA' | REDATTO | VERIFICATO | APPROVATO |
|-----|---------|-----------|---------|------------|-----------|
| 0   | 08/2023 | EMISSIONE | G.N.    | G.N.       | G.N.      |

OGGETTO

RELAZIONE TECNICA GENERALE  
SE WIND ENERGY MONTE CAVALLO

TAVOLA

RT01

| COMMESSA | FILE         | SCALA | PROGETTISTA | RESP. PROGETTO |
|----------|--------------|-------|-------------|----------------|
| LRZ_MNC  | LRZ_MNC_RT01 | -     | G.N.        | G.N.           |

1 di 1  
REV. 0

## **RELAZIONE TECNICA GENERALE**

### **INDICE**

#### **SEZIONE I – INFORMAZIONI GENERALI**

- 1.0 - Premessa
- 1.1 - Acronimi, abbreviazioni ed equivalenze
- 1.2 - Oggetto e limiti dell'incarico
- 1.3 - Descrizione sintetica degli interventi
- 1.4 - Dati essenziali
- 1.5 - Norme di riferimento
- 1.5 - Elenco degli elaborati di progetto

#### **SEZIONE II – MACRO-COMPONENTI DI IMPIANTO**

- 2.1 – Generalità
- 2.2 – Caratteristiche essenziali del generatore eolico e dell'impianto di parco per il collegamento alla rete
- 2.3 – Caratteristiche delle apparecchiature AT ad isolamento in aria (AIS)
- 2.4 – Apparecchiature MT
- 2.5 – Sistema di protezione, comando e supervisione
- 2.6 – Misure e loro sistemi di trasmissione – RTU
- 2.7 – SA, SG e alimentazione in corrente continua
- 2.8 – UPDM e altre dotazioni

## 1.0 Premessa

Il presente lavoro ha per oggetto la progettazione della stazione elettrica AT/MT, il dimensionamento dei cavi MT e delle altre opere - da installare in agro del territorio del Comune di Serravalle - necessarie alla connessione alla RTN del parco eolico denominato "WE Cavallo", in ipotesi di realizzazione da parte della Wind Energy Monte Cavallo s.r.l. - gruppo Maresca.

La relazione ha lo scopo di fornire, relativamente alle opere in oggetto, le informazioni di carattere sia tecnico che generale.

## 1.1 Acronimi, abbreviazioni ed equivalenze

Sono di seguito riportati i principali acronimi e le principali abbreviazioni ed equivalenze utilizzate nel seguito del progetto.

AD - Azienda distributrice (di energia elettrica o acqua/gas ecc.)

AT/MT/BT - Alta/Media/Bassa tensione

dc o cc/ac o ca - Corrente continua /alternata

SE/SG/SA - Servizi essenziali/generali/ausiliari

TD - Trasmissione dati

FM - Forza motrice

CEI - Comitato Elettrotecnico Italiano

UNI - Ente Nazionale Unificazione Italiano

AEEG - Autorità Energia Elettrica e Gas

VVF - Vigili del fuoco

CPI - Certificato di prevenzione incendi

STE = SSE - Stazione elettrica di trasformazione/sottostazione elettrica

CAP - Cemento armato precompresso

CA o c.a. - Cemento armato

RTN - Rete di trasporto nazionale

CTR - Carta tecnica regionale

SLM - Sul livello del mare

SC - Strada comunale

IDT - Impianto di terra

Parco eolico = PE = impianto eolico

WEMC = Wind Energy Monte Cavallo = produttore = società produttrice = utente

TERNA = Gestore = Gestore/proprietario di/della rete

Standard = Unificazione = documentazione di unificazione = specifica

Altre sigle o acronimi eventualmente utilizzati saranno definiti nel corpo del testo.

## 1.2 Oggetto e limiti dell'incarico

L'ideazione di un parco eolico di grossa taglia richiede il coinvolgimento di numerose figure professionali, ciascuna specializzata in uno specifico settore, opportunamente coordinate.

Tra di esse avviene un interscambio di dati indispensabile affinché ciascuno possa disporre degli strumenti per produrre quanto di propria competenza.

All'interno di questa squadra la scrivente Sinergye Ring s.r.l. è stata incaricata di occuparsi delle stazione elettrica di trasformazione AT/MT, del dimensionamento preliminare della rete MT e delle restanti opere di parco necessarie alla connessione dell'impianto alla rete elettrica nazionale.

I limiti di batteria indicati dalla committenza sono:

- dal lato generazione i morsetti dei quadri elettrici di media tensione delle turbine;
- dal lato connessione gli ammarri sul palo gatto interno alla nuova se RTN Terna da realizzare in agro del Comune di Montecavallo.

La progettazione è stata eseguita sulla base della documentazione e delle informazioni fornite dalla committente.

Alcuni dati strettamente necessari all'analisi e al dimensionamento del sistema sono stati desunti dalla letteratura tecnica, oppure da specifiche di materiali di primarie marche rinvenibili sul mercato o installate in impianti simili. Di conseguenza è necessario che - in fase di traduzione esecutiva del presente progetto - tutte le verifiche finali, i dimensionamenti specifici e le scelte di dettaglio possibili solo a valle della definizione delle reali apparecchiature da approvvigionare.

### **1.3 Descrizione sintetica oggetto degli interventi**

L'impianto eolico in questione è composto da 12 aerogeneratori di potenza unitaria prevista pari a 4,26 MW, pertanto la potenza complessivamente installata di impianto è pari a 51,12MW. Per quelle che sono le caratteristiche preliminari delle WTG - da individuare in via definitiva all'atto della realizzazione del parco, alla luce delle disponibilità di mercato - e delle opere elettriche di impianto è possibile stimare un prelievo di potenza dalla rete per consumi passivi circa pari a 300 kW circa.

La connessione con la rete di Terna avviene - previo collegamento aereo AT 132 kV tipo LC2 da 585,5mmq in All-Acc - presso un nuovo smistamento SE 132kV Terna in ipotesi di realizzazione in agro del territorio del Comune di Serravalle. Allo scopo le sbarre della SE AT/MT di utente WEMC saranno rilegate, come sommariamente descritto, ad uno stallo AT individuato in area smistamento Terna.

Si precisa che sia la stazione utente, sia la connessione con Terna potrebbero essere condivise con altri impianti, da autorizzare e realizzare a cura di altri produttori. Ad abundantiam nella SE di utente è stato anche considerato un montante AT con solo sezionatore con cui potrebbe essere allacciato in cavo, previa condivisione delle opere comuni, un ulteriore produttore che realizzi la SE in un area staccata da quella considerata in seno alla presente. Ciò nell'ottica di favorire le esigenze di razionalizzazione dell'infrastruttura di rete, particolarmente avvertite dal Gestore.

Le turbine considerate in via preliminare, tipo Enercon E115, hanno il generatore posizionato nella navicella che è collegato con cavi di bassa tensione al trasformatore BT/MT situato sempre nella navicella. Dal TR

partono i cavi MT che si attestano al quadro di turbina, situato a base torre, cui sono collegati anche gli elettrodotti di parco.

Le macchine sono collegate alla stazione elettrica di utente per mezzo di linee in cavo che, in virtù delle caratteristiche del territorio, sono di lunghezza rilevante e di percorso articolato. Il raggruppamento delle torri è illustrato sullo schema unifilare di parco, mentre i percorsi delle condutture sul territorio sono rappresentati sulle planimetrie dei cavidotti cui si rimanda.

Le linee MT a 30 kV in questione sono in cavo di alluminio, con modalità di posa direttamente interrata, e collegano il quadro MT installato nella cabina di smistamento e raccolta (CSM) con l'omologo quadro MT installato nell'edificio comandi della SE di trasformazione 30/132kV di utente. Alla CSM sono collegati i sottocampi in cui è diviso il generatore eolico. Quella testé brevemente rappresentata è la configurazione di progetto che si intende sviluppare. Non si può escludere la possibilità che, in fase di traduzione costruttiva del progetto in sviluppo, le turbine – suddivise in due sottocampi tra loro rilegati - siano collegate direttamente alla SE senza interposizione della cabina di smistamento che sarebbe eliminata.

La tensione nominale del sistema MT di parco è di 30 kV, mentre la nominale di consegna è pari a 132 kV.

## 1.4 Dati essenziali

### DATI RELATIVI ALLE CONDIZIONI AMBIENTALI

|                                 |                 |
|---------------------------------|-----------------|
| Altezza sul livello del mare SE | <1000m;         |
| Altezza sul livello del mare PE | >1000m;         |
| Temperatura media               | 25°C;           |
| Umidità relativa                | 90%;            |
| Inquinamento                    | medio;          |
| Tipo di atmosfera               | non aggressiva; |

### DATI ELETTRICI GENERALI DEL SISTEMA

|                                  |              |
|----------------------------------|--------------|
| Sistema                          | trifase;     |
| Frequenza                        | 50 Hz;       |
| Numero di fasi                   | 3;           |
| Tensioni nominali                | 30 e 132 kV; |
| Tipo di messa a terra del neutro | isolato      |

## 1.5 Norme di riferimento

Si riporta di seguito un elenco delle principali leggi, norme e documenti tecnici di riferimento.

### GENERALI

- Legge n. 46 del 05/03/1990: Norme per la sicurezza degli impianti, integrata dal DM 37/2008;
- DPR n. 447 del 06/12/1991: Regolamento per le norme di sicurezza degli impianti

- Legge 10/91 per il contenimento dei consumi energetici e relativo regolamento di attuazione DPR 412/93 integrato da 551/99, 192/05 e 311/06

## IMPIANTI ELETTRICI

- Norme CEI CT 99
- Norme CEI CT 20
- Norme CEI CT 64
- Norme CEI CT 81
- Norme CEI CT 103
- TERNA : Codice di Rete
- Guida Tecniche TERNA
- Norme UNI

Sono da considerare anche tutte le eventuali guide, norme e standard attualmente in vigore e non espressamente menzionate.

## **1.6 Elenco degli elaborati progettuali**

- RT01: RELAZIONE TECNICA GENERALE
- SE00: INQUADRAMENTO TERRITORIALE E COLLEGAMENTO AEREO AT 132 kV ALLA RTN TERNA (SU BASE CTR)
- SE01: PLANIMETRIA ELETTROMECCANICA STAZIONE UTENTE WEMC
- SE02: SEZIONE ELETTROMECCANICA STAZIONE UTENTE WEMC
- SE03: PIANTA, PROSPETTO E SEZIONE EDIFICI COMANDI DI SE (2 TAVOLE)
- SL01: SCHEMA UNIFILARE GENERALE DI SE
- SL02: SCHEMA UNIFILARE GENERALE DI CSM

## **SEZIONE II: MACRO-COMPONENTI DI IMPIANTO**

### **2.1 Generalità**

L'impianto elettrico per il collegamento del parco eolico e per la connessione dello stesso alla RTN è composto fundamentalmente dai macrosistemi:

- Impianto di parco ovvero sistema cavi MT e fibre per il collegamento elettrico e dati delle turbine, rispettivamente alla stazione di trasformazione ed agli SCADA di controllo del generatore. Il sistema è sinteticamente descritto nel paragrafo 2.2 che segue;
- Stazione di trasformazione MT/AT contenente: apparecchiature AT, MT e sistemi di alimentazione in c.a. e c.c., di misura, di comando, controllo e comunicazione. Come precedentemente riportato è stato anche previsto, in seno al presente progetto, un ulteriore collegamento di riserva predisposto per cavo A.T. tra la SE utente WEMC ed una SE esterna.;
- Collegamento in cavo aereo A.T. 132kV da S.E. di trasformazione AT/MT di utenti WEMC ad SE RTN Terna, quest'ultima contenente la apparecchiature AT per la connessione di utenti.

I dispositivi delle stazioni rendono possibile il sicuro funzionamento dell'intera installazione e delle comunicazioni al suo interno e verso il mondo esterno. Le caratteristiche delle apparecchiature dei macrocomponenti SE di utente e ampliamento sono brevemente riportate nel corpo dei seguenti paragrafi, che sono stati organizzati per argomenti.

### **2.2 Caratteristiche essenziali del generatore eolico e dell'impianto di parco per il collegamento alla rete**

L'impianto eolico in questione è composto da 12 aerogeneratori di potenza unitaria prevista pari a 4,26 MW, pertanto la potenza complessivamente installata di impianto è pari a 51,12MW.

Le turbine considerate in via preliminare, tipo Enercon E115, hanno il generatore posizionato nella navicella che è collegato con cavi di bassa tensione al trasformatore BT/MT situato sempre nella navicella. Dal TR partono i cavi MT che si attestano al quadro di turbina, situato a base torre, cui sono collegati anche gli elettrodotti di parco.

Nei pressi del parco eolico sarà installata una cabina MT di raccolta e smistamento (CSM), cui confluiranno i cavi in arrivo da tre sottocampi ciascuno composto da 4 WTG. La CSM sarà a sua volta collegata con i quadri MT installati negli edifici comandi della SE di trasformazione AT/MT. Nella SE due trasformatori, 30/132kV da 30MVA ONAN ciascuno, effettuano la trasformazione della tensione sino al livello di trasporto sulla RTN.

I cavi considerati per gli elettrodotti di collegamento, sia interno alla pianta eolico che alla SE, sono del tipo autoprotetto meccanicamente. La posa prevista è direttamente interrata. Nel caso in cui i cavi non siano auto protetti meccanicamente va prevista, nelle sezioni di posa, una protezione meccanica

supplementare. Saranno utilizzati conduttori in alluminio di varie sezioni - dal 630mmq sino al 95mmq - in funzione delle caratteristiche dal carico da trasportare.

Le comunicazioni tra il parco eolico e la SE saranno possibili in virtù dell'impiego previsto di fibra ottica monomodale. Detta fibra sarà posata in tubo nella medesima sezione di scavo dei cavi di energia.

Percorso dei cavidotti e sezioni di scavo sono rappresentati in seno alla documentazione, redatta da altra struttura professionale, cui si rimanda.

Come già anticipato non si può escludere la possibilità che, in fase di traduzione costruttiva del progetto in sviluppo, le turbine - suddivise in due sottocampi tra loro rilegati - siano collegate direttamente alla SE senza interposizione della cabina di smistamento che sarebbe eliminata. In tale configurazione una ricucitura tra le WTG capolinea assicurerebbe una certa continuità di esercizio in caso di guasto su una delle dorsali.

La connessione con la rete di Terna avviene - previo collegamento aereo AT 132 kV tipo LC2 da 585,5mmq in All-Acc - presso un nuovo smistamento SE 132kV Terna in ipotesi di realizzazione in agro del territorio del Comune di Serravalle. Allo scopo le sbarre della SE AT/MT di utente WEMC saranno rilegate ad uno stallo AT utente individuato in area smistamento Terna.

La tensione nominale del sistema MT di parco è di 30 kV, mentre la nominale di consegna è pari a 132 kV.

### **2.3 Caratteristiche delle apparecchiature AT ad isolamento in aria (AIS)**

L'impianto deve essere connesso alla RTN 132 kV di Terna cui conferire tutta l'energia prodotta. Per far sì che ciò avvenga è necessario innanzitutto elevare la tensione, partendo dal livello di distribuzione interna al parco che è pari a 30 kV. Sono chiamati a svolgere tale compito due trasformatori MT/AT da 30<sup>1</sup> MVA, raffreddamento ONAN e gruppo YNd11. Essi in virtù di una esplicita richiesta del Codice di Rete Terna è necessario che siano ad isolamento pieno del centro stella verso terra, e che siano dotato di VSC (regolazione richiesta 132+/-12%). In recepimento delle direttive europee attualmente vigenti, è imperativo che la macchina elettrica abbia PEI almeno pari ad 2.

Tra questo e il punto di consegna sono inserite sia le apparecchiature di protezione e sezionamento, sia quelle di misura lato AT.

Per la sezione 132 kV è opportuno che il livello di isolamento esterno sia pari a quello adottato da Enel/Terna nelle proprie installazioni, ovvero 750 kV (min 650 kV) picco a impulso atmosferico e di 325 kV a f.i. con distanze minime di isolamento in aria fase-terra e fase-fase di 150 cm. Le distanze implementate, come rappresentato sulle tavole SE01 e SE02, sono sempre superiori al minimo riportato.

---

<sup>1</sup> E' possibile anche l'impiego di un trasformatore di taglia maggiore. Tale scelta sarà effettuata in fase esecutiva.

Le apparecchiature AT sono collegate tra loro tramite corda in lega di alluminio da 36 mm di diametro oppure tramite sbarre cave Ø 40/30 ovvero Ø 100/86 mm.

Si riporta di seguito un elenco indicativo delle principali caratteristiche che devono avere le apparecchiature AT. Le stesse sono riportate anche sugli schemi unifilari. I valori (grandezze nominali) si intendono come raccomandati e sono analoghi a quelli che Terna richiede per le proprie forniture.

## INTERRUTTORI A TENSIONE NOMINALE 132 kV

- Poli (n°) 3
- Tensione massima (kV) 145
- Corrente minima nominale (A) 1250
- Frequenza nominale (Hz) 50
- Tensione nominale di tenuta ad i. a. verso massa (kV) 750
- Tensione nominale di tenuta a f. i. verso massa (kV) 325
- Corrente nominale di corto circuito (kA) 31.5 per 1 s
- Apertura tripolare
- Salinità di tenuta alla tensione di 98 kV (kg/m<sup>3</sup>) da 14 a 56
- Isolatori in porcellana o in materiale composito

## TRASFORMATORI DI CORRENTE PER MISURE E PROTEZIONI DI SBARRA A 132 kV

- Tensione massima (kV) 145
- Frequenza nominale (Hz) 50
- Isolamento in SF<sub>6</sub> o in olio
- Rapporto di trasformazione (A/A) 200-400/5-5-5-5<sub>2</sub>
- Numero di nuclei (n°) 4
- Corrente massima permanente (p.u.) 1,2
- Corrente termica di corto circuito (kA) 31,5
- Prestazioni e precisione: I e II nucleo (VA) 10VA/0,2s UTF, 10/0,2
- Prestazioni e precisione: III e IV nucleo (VA) 20/5P30
- Tensione di tenuta a f.i. per 1 minuto (kV) 325
- Tensione di tenuta a i.a. (kV) 750
- Salinità di tenuta alla tensione di 98 kV (kg/m<sup>3</sup>) da 14 a 56
- Isolatori in porcellana o in materiale composito

## TRASFORMATORI DI TENSIONE INDUTTIVO PER PROTEZIONI E MISURE UTENTE A 132 kV

- Tensione massima di riferimento per l'isolamento (kV) 145
- Numero di nuclei 4
- Rapporto di trasformazione (132000:1,73)/(100:1,73)/  
(100:1,73)/(100:1,73)/(100:1,73)
- Frequenza nominale (Hz) 50
- I e II nucleo prestazioni nominali (VA/classe) 20/0,2
- II e III nucleo prestazioni nominali (VA/classe) 30/3P

---

2 I TA in questione sono per il montante AT di trasformatore. Per il montante comune in partenza verso Terna la taglia deve essere almeno pari a 800/1200 A.

- Tensione di tenuta a f.i. per 1 minuto (kV) 325
- Tensione di tenuta a i.a. (kV) 750
- Salinità di tenuta alla tensione di 98 kV (kg/m<sup>3</sup>) Da 14 a 56
- Isolatori in porcellana o in materiale composito

#### SCARICATORI PER TENSIONE NOMINALE A 132 kV

- Tensione di servizio continuo (kV) 108
- Frequenza (Hz) 50
- Salinità di tenuta alla tensione di 98 kV (kg/m<sup>3</sup>) Da 14 a 56
- Corrente nominale di scarica (kA) 10
- Valore di cresta degli impulsi di forte corrente (kA) 100
- Classe relativa alla prova di tenuta ad impulsi di lunga durata 3
- Valore efficace della corrente elevata per la prova del dispositivo di sicurezza contro le esplosioni (kA) 40

#### SEZIONATORI ORIZZONTALI A 132 kV CON E SENZA LAME DI MESSA A TERRA

- Poli (n°) 3
- Tensione massima (kV) 145
- Corrente nominale (A) 1250
- Frequenza nominale (Hz) 50
- Corrente nominale di breve durata:
  - valore efficace (kA) 40-31.5
  - valore di cresta (kA) 100-80
- Durata ammissibile della corrente di breve durata (s) 1
- Tensione di prova ad impulso atmosferico:
  - verso massa (kV) 650
  - sul sezionamento (kV) 750
- Isolatori in porcellana o in materiale composito
- Terminali AT a codolo  $\varnothing$  40

#### ISOLATORI PORTANTI PER TENSIONE NOMINALE 132 kV

- Tensione massima di esercizio 132 kV
- Tensione di tenuta sotto pioggia 275 kV
- Tensione di tenuta ad impulsi 650 kV
- Carica minima di rottura a flessione 600 daN
- Carica minima di rottura a torsione 400 daN
- Isolatori in porcellana o in materiale composito

#### N° 1 PALO GATTO PER TENSIONE NOMINALE 150 kV

- Tensione massima di esercizio 170 kV
- Altezza 15 metri
- Tiro pieno

In seno alla presente si assume che il palo gatto, e relativi armamenti, da installare in area Terna siano a carico del Gestore della Rete.

Si rimanda alla fase esecutiva per la definizione definitiva delle caratteristiche di ogni singolo componente.

## 2.4 Apparecchiature MT

Le apparecchiature di media tensione da installare nella stazione di trasformazione e nella cabina di smistamento e raccolta sono: quadri di arrivi linee dall'impianto eolico e trasformatori MT/BT per l'alimentazione dei servizi ausiliari e generali di SE.

I quadri di media tensione sono illustrati, in via generale, sugli schemi unifilare di SE e di CSM sul quale sono anche riportate le loro principali caratteristiche tecniche.

Per quanto riguarda i trasformatori dei SA sono state considerate un macchine da 50/100 kVA. Qualora sia in olio vanno realizzati alcuni accorgimenti relativi a dispersione al vano in cui il TR sarà alloggiato.

## 2.5 Sistema di protezione e comando

Compito del sistema è quello di garantire la protezione dell'impianto contro tutti i possibili guasti interni ed il distacco dello stesso dalla rete per guasti o anomalie su di essa. Il sistema è inoltre chiamato a garantire la massima affidabilità di esercizio per la sicurezza delle persone e dell'impianto.

Il sistema di supervisione e raccolta dati dell'impianto di sottostazione e di CSM (esclusa la gestione delle WTG che spetta al rispettivo fornitore) - che supporta ed integra il sistema locale - deve essere tale da consentire la gestione dell'impianto da remoto ed è composto delle apparecchiature hardware e software del sistema SCADA (PC, monitor, stampante, mouse, tastiera ecc), da software necessari alla comunicazione ed alla gestione dei dati ed, infine, da apparecchiature di trasmissione TLC (switch, concentratori, modem, etc).

Una connessione ad internet permette l'invio di segnalazioni d'allarme su numeri reperibili e il collegamento al sistema di supervisione da postazioni remote. Al sistema di supervisione vengono portati, tra gli altri, i segnali provenienti dalle unità funzionali di media tensione, relativi a:

- stato degli interruttori e dei sezionatori;
- intervento su guasto delle protezioni;
- comandi per l'apertura e chiusura da remoto;

e da altri sistemi quali: quadri BT, rivelazione incendi, soccorritori ecc. che potranno essere interfacciati al sistema per una più efficace gestione dell'impianto. Per far sì che ciò sia possibile è necessario che i singoli componenti siano idonei e predisposti allo scopo.

## 2.6 Misure e loro sistemi di trasmissione - RTU

### MISURA DELL'ENERGIA PRODOTTA

La realizzazione complessiva del sistema di misura dell'energia deve essere conforme alle prescrizioni del documento Terna INSPX3 "*Specifiche Tecniche Funzionale e Realizzativa delle Apparecchiature di Misura*", cui si rimanda ed è fondamentalmente costituito da:

- Trasformatore di misura di corrente (TA);
- Trasformatore di misura di tensione (TV);

- Apparecchiatura di misura (ADM) principale;
- Apparecchiature di misura addizionali;
- Dispositivo di comunicazione.

Rispetto alla specifica citata l'inserzione da realizzare è quella di Tipo A<sup>3</sup> con tre TA in inserzione serie e tre TV in inserzione tra fase e terra.

Per quanto riguarda TA e TV è strettamente necessario che siano rispettate le prescrizioni riguardo alla specifiche funzionali (classi di precisione, caratteristiche, prestazioni nominali e requisiti antifrode) e realizzative (messa a terra, caratteristiche di morsettiere e cassette secondarie, modalità di installazione ecc.).

Tutti i componenti presenti nella catena di misura (TA, TV, contatori ecc.) è strettamente necessario che siano di classe 0,2 nonché dotati di certificazione UTF. I contatori devono essere alloggiati in un armadio dedicato da collocare nel vano riservato. Esso è stato dotato di accesso diretto dall'esterno per consentire eventuali controlli senza la necessità di ingresso nell'area di stazione. Il contatore deve essere corredato da dispositivi di comunicazione, che consentano la lettura da remoto ed il collegamento con il SAPR del Gestore di Rete.

#### **TELETRASMISSIONE DELLE MISURE - RTU**

In ottemperanza ai dettami delle Guide Tecniche ed a quanto solitamente si conviene in sede di incontro con Terna, il Gestore deve acquisire dagli impianti di produzione le informazioni che possono esserle utili al fine del corretto funzionamento della rete, ovvero: Telemisure: e Telesegnali.

Tali informazioni vanno trasmesse alle sedi del Dispacciamento, che saranno indicate dalla stessa Terna, tramite collegamenti MPLS.

A tale fine è da prevedere una Unità Remota (RTU) a CPU ridondata, da installare nel locale quadri BT dell'edificio utente, avente il compito di gestire la comunicazione con TERNA, acquisire i dati locali di I/O.

Le schede che solitamente la compongono, associate ad un doppio alimentatore, costituiscono un cestello rack 19". La determinazione di P,Q,V avviene inserendo a bordo un trasduttore di misura che effettua il calcolo prendendo in ingresso i TA e TV. E' eventualmente possibile l'impiego di sistemi alternativi già accettati da Terna.

L'unità comunica con postazioni remote attraverso i protocolli standard, studiati appositamente per le applicazioni nel settore elettrico, IEC870-5-104 ed IEC870-5-101.

## **2.7 SA, SG e alimentazione in corrente continua**

L'alimentazione dei servizi generali (illuminazione, anti intrusione, rivelazione fumi ecc.) e dei servizi ausiliari di stazione e di CSM (SA delle apparecchiature AT, MT e dei vari sistemi in alternata) proviene da quadri di bassa tensione, alimentati dai trasformatori dei servizi ausiliari, da installare nei locali BT. Essi sono costituiti da due sezioni una in corrente alternata e l'altra in corrente continua. Quest'ultima proviene dai raddrizzatori di seguito

<sup>3</sup> Lo schema generale è rappresentato sulla figura 1 della Specifica Terna INSPX3.

brevemente descritto.

E' indispensabile installare un sistema di alimentazione a 110Vcc che alimenta:

- motori degli interruttori delle unità funzionali di MT;
- sistemi di azionamento interruttori e sezionatori di AT;
- bobine di apertura e chiusura interruttori AT ed MT;
- dispositivi di protezione;
- dispositivi di segnalazione;

e tutto quanto altro necessario.

E' prevista a progetto l'installazione di uno o più gruppi elettrogeni diesel di potenza pari al massimo a 20 kVA. La commutazione rete gruppo deve avvenire in automatico e deve essere segnalata opportunamente, in uno con gli allarmi provenienti dallo stesso GE, al sistema di supervisione e controllo.

## 2.8 UPDM e altre dotazioni

Terna può prescrivere l'installazione di apparecchiatura UPDM. La stessa deve essere conforme ai dettami degli allegati specifici del C.d.R. e deve essere in grado di interfacciarsi con lo scada dell'impianto eolico al fine di rendere possibile la cosiddetta "Regolazione Lenta". E' possibile inoltre che sia necessaria l'installazione di altra apparecchiature, non espressamente menzionata in seno alla presente, indispensabile al rispetto delle prescrizioni del codice di rete Terna. In proposito si precisa che l'allegato del CdR Terna specificatamente relativo agli impianti eolici è l'allegato A17.

Si ricorda infine che la SE è soggetta al rilascio del CPI da parte del Comando dei Vigili del Fuoco competenti per territorio. Ciò in quanto sono installate più macchine contenete più di 1 mc di olio ritenuto fluido infiammabile.

Bari, agosto 2023

Il tecnico



Dott. Ing. GIUSEPPE NOBILE  
INGEGNERE INDUSTRIALE  
Prof. 6325