



*INDICE*

INDICE.....	<b>3</b>
PREMESSA .....	<b>4</b>
1. OGGETTO DEL DOCUMENTO.....	<b>9</b>
2 DESCRIZIONE DELLA STAZIONE DI TRASFORMAZIONE E CONSEGNA 220 KV .....	<b>11</b>
2.1 UBICAZIONE ED ACCESSI .....	<b>11</b>
2.2 DISPOSIZIONE ELETTROMECCANICA .....	<b>15</b>
2.3 SERVIZI AUSILIARI .....	<b>15</b>
2.4 RETE DI TERRA.....	<b>16</b>
2.5 FABBRICATI .....	<b>17</b>
2.6 OPERE CIVILI VARIE .....	<b>18</b>
2.7 SISTEMI DI MISURA DELL'ENERGIA PRODOTTA .....	<b>19</b>
5 NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	<b>20</b>

## PREMESSA

---

L'energia solare è la fonte più diffusa di energia, disponibile ovunque ed in modo gratuito. Con le attuali tecnologie è possibile, per mezzo di generatori a celle fotovoltaiche, convertire la luce solare in energia elettrica, ovvero la produzione di energia avviene solo in presenza della luce solare e sarà tanto più grande quanto maggiore sarà l'insolazione diretta ed il tempo di esposizione dei moduli fotovoltaici ai raggi del sole.

Gli impianti fotovoltaici sono realizzati nell'ambito delle disposizioni del Decreto Legislativo del 29 dicembre 2003 n. 387 in attuazione della Direttiva CE 2001/77 per la promozione della produzione di energia elettrica ottenuta da fonti rinnovabili.

Nel citato decreto legislativo, all'art. 12 comma 1 è dichiarato che gli impianti in oggetto ".... sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti...".

La produzione di energia fotovoltaica è utilizzabile dove è prodotta e la sua diffusione riduce le linee di interconnessione ad alta tensione, ovvero facendo la cosiddetta "micro-generazione diffusa" e le minigrad locali.

Più in generale, l'applicazione della tecnologia fotovoltaica consente:

- ✓ la produzione di energia elettrica nel luogo di utilizzo della stessa;
- ✓ la produzione di energia elettrica senza alcun tipo di inquinamento;
- ✓ il risparmio di combustibile fossile;
- ✓ la riduzione di immissione di anidride carbonica nell'atmosfera;
- ✓ la riduzione di immissione di NOx e SOx nell'atmosfera;
- ✓ produzione energetica azzerando l'inquinamento acustico;
- ✓ un incremento occupazionale ed economico sul tessuto produttivo locale;

- un ritorno economico dell'investimento negli anni di vita dell'impianto.

### Dati statistici regionali

La Sicilia con una popolazione di circa 5 milioni di abitanti. L'incidenza demografica della Sicilia si traduce in un significativo peso in termini di consumi energetici. A tal proposito la Tabella 1 mostra i dati dei consumi per categoria di utilizzatori e provincia di energia elettrica nel 2017

<b>Consumi per categoria di utilizzatori e provincia</b>					
<b>GWh</b>					
	Agricoltura	Industria	Terziario <sup>1</sup>	Domestico	Totale <sup>1</sup>
Agrigento	30,7	130,3	413,2	473,1	1.047,3
Caltanissetta	17,7	100,3	279,2	265,3	662,6
Catania	101,0	1.069,5	1.316,3	1.162,9	3.649,8
Enna	11,5	54,1	149,3	157,1	372,0
Messina	23,3	1.052,7	776,3	711,3	2.563,5
Palermo	32,8	382,7	1.303,0	1.398,8	3.117,2
Ragusa	109,0	446,5	377,2	373,5	1.306,2
Siracusa	80,6	2.363,4	457,5	478,2	3.379,7
Trapani	29,1	211,5	453,4	531,8	1.225,7
<b>Totale</b>	<b>435,6</b>	<b>5.811,0</b>	<b>5.525,4</b>	<b>5.552,0</b>	<b>17.324,0</b>

Tabella 1 – Consumi per categoria di utilizzatori e provincia

Dai dati riportati si evince chiaramente come il carico elettrico della Regione Sicilia sia particolarmente concentrato nella provincia di Palermo. Consumi significativi sono altresì riscontrabili nelle province di Catania e Siracusa.

Nell'anno 2017 la Regione Sicilia ha registrato un aumento della richiesta di energia elettrica, registrando un Deficit di circa 12,1% (Energia richiesta 19.572 GWh nel 2017 - Deficit -2.371,2 GWh). La Tabella 2 mostra i dati dei consumi nella Regione Sicilia

**Situazione impianti**

al 31/12/2017

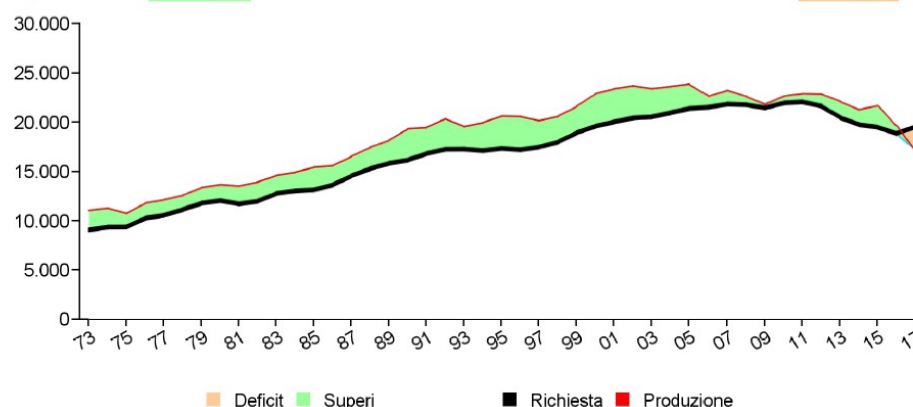
		Produttori	Autoproduttori	Sicilia
<b>Impianti idroelettrici</b>				
Impianti	n.	27	-	27
Potenza efficiente lorda	MW	730,7	-	730,7
Potenza efficiente netta	MW	715,2	-	715,2
Producibilità media annua	GWh	650,0	-	650,0
<b>Impianti termoelettrici</b>				
Impianti	n.	91	9	100
Sezioni	n.	208	15	223
Potenza efficiente lorda	MW	5.296,5	339,4	5.635,9
Potenza efficiente netta	MW	5.055,6	323,0	5.378,6
<b>Impianti eolici</b>				
Impianti	n.	863	-	863
Potenza efficiente lorda	MW	1.810,9	-	1.810,9
<b>Impianti fotovoltaici</b>				
Impianti	n.	49.796	-	49.796
Potenza efficiente lorda	MW	1.376,6	-	1.376,6

**Energia richiesta**

Energia richiesta in Sicilia	GWh	19.572,5	
Deficit (-) Superi (+) della produzione rispetto alla richiesta	GWh	-2.371,2	(-12,1%)

Supero 1973 = +1.964,0

Deficit 2017 = -2.371,2



Consumi: complessivi 17.478,4 GWh; per abitante 3.469 kWh

Tabella 2 – Consumi Regione Sicilia

La produzione di energia, interna alla Regione, è attribuibile prevalentemente alla generazione termoelettrica (circa 57%), seguita da quella eolica (circa 19.5%), fotovoltaica (15%) e idroelettrica (8%).

La Sicilia risulta essere una Regione deficitaria di energia. Considerato tale sbilancio, sono presenti fenomeni di trasporto elevato di energia. E' evidente che tali transiti devono essere supportati dallo sviluppo di adeguate infrastrutture di trasmissione elettrica al fine di risolvere non solo le attuali criticità, ma anche sostenere la prevista crescita delle fonti rinnovabili. Figura 1 – Parco di generazione da fonte rinnovabile

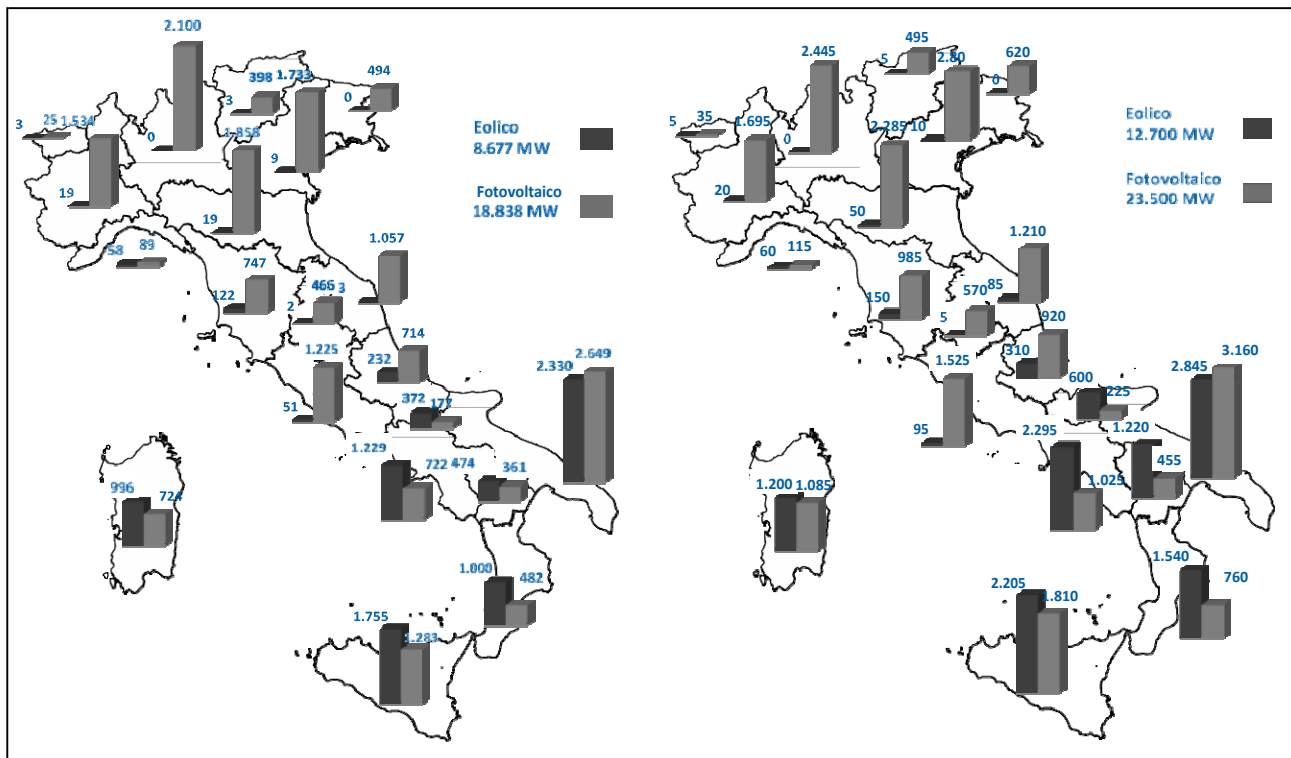


Figura 1 - Parco di generazione da rinnovabile installato al 2014 (lato sinistro) e Previsione al breve-medio termine di capacità produttiva da fonte eolica e fotovoltaica

Per connettere l'impianto fotovoltaico nella zona indicata è necessaria la creazione di una Stazione di trasformazione sulla Linea Partanna-Partinico e la realizzazione di un entra-esce sulla suddetta linea.

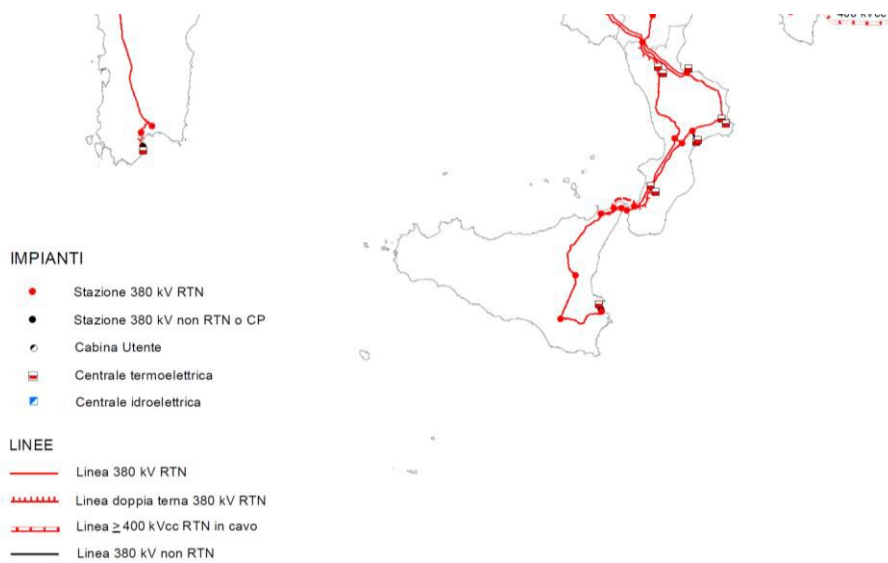


Figura 2 – Rete a 380 kv

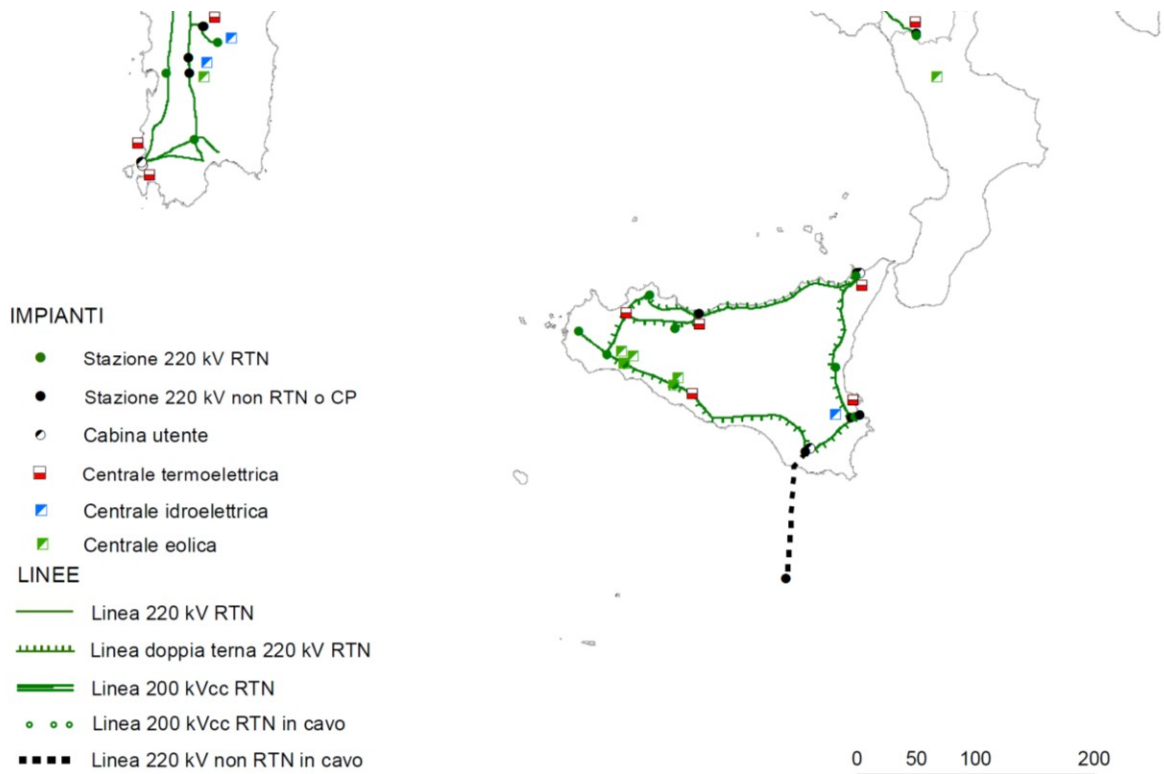


Figura 3 – Rete a 220 kV

In virtù della richiesta di energia nell'area della Sicilia Occidentale, al fine di migliorare la sicurezza, la continuità e la qualità dell'alimentazione dei carichi sulle direttrici a 220 kV, favorire la diminuzione della probabilità di energia non fornita, emerge l'esigenza di alimentare la rete di subtrasmissione e di distribuzione da punti baricentrici rispetto alle aree di carico, riducendo le perdite di trasmissione, migliorando i profili di tensione ed evitando la costruzione di nuove porzioni di rete AT, con evidenti benefici economici ed ambientali.

Lo schema di allacciamento alla RTN prevede che la centrale venga collegata in antenna a 220 kV con una nuova stazione elettrica di smistamento (SE) a 220 kV della RTN, da inserire in entra - esce sulla linea RTN a 220 kV "Partinico - Partanna".

## 1. OGGETTO DEL DOCUMENTO

La presente Sintesi si riferisce al Progetto Definitivo relativo alla costruzione di una stazione elettrica Utente a servizio dell’impianto fotovoltaico S&P 8 da realizzarsi nel territorio dei Comuni di Gibellina (TP).

L’energia prodotta sarà ceduta alla rete elettrica di alta tensione, tramite la costruenda stazione di trasformazione a 220 kV, idonea ad accettare la potenza. L’impianto della stazione (Figura 1) è sita nelle particelle catastali n. 6, 191, 194, 195, 196, 197, 198, 282, 285, 293 del foglio di mappa n. 5 e nelle particelle catastali n. 28, 49, 50, 114, 115, 216, 219, 130, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 220 del foglio di mappa n. 7 del comune di Gibellina (TP), individuato dalle seguenti coordinate geografiche:

- ✓ Lat: 12.941852
- ✓ Long: 37.826040

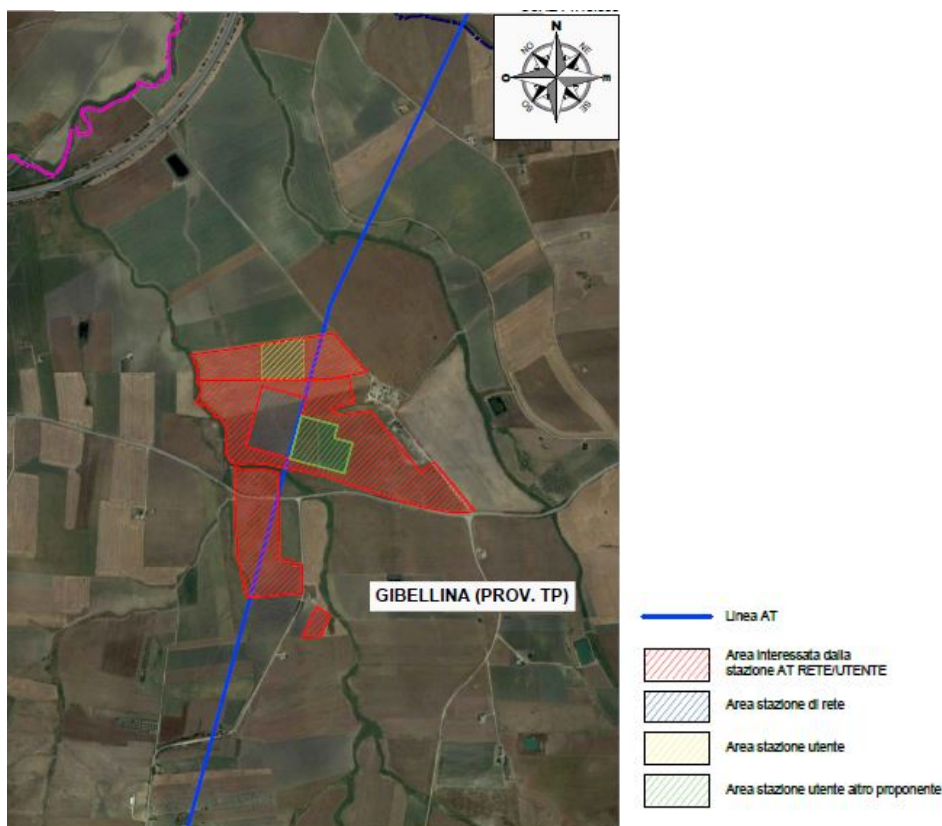


Figura 1 - Ortofoto della stazione



L'area di interesse, ricade nell'ambito della "Zona territoriale omogenea E", in accordo al certificato di destinazione urbanistica rilasciato dal comune.

L'impianto è progettato per funzionare in parallelo alla rete di distribuzione elettrica, cedendo totalmente alla rete l'energia prodotta.

In considerazione dell'alta specificità e multidisciplinarietà degli aspetti che insistono nella realizzazione dell'opera, quali accessori di montaggio, particolarità costruttive della struttura, ecc., si precisa che la fornitura comprende tutti i componenti e le opere necessarie alla buona riuscita dell'impianto anche se non espressamente menzionati negli elaborati.

L'impianto sarà realizzato a "regola d'arte" conformemente alle vigenti normative nonché, alle leggi alle quali si farà riferimento per ogni eventuale contestazione tecnica e in sede di collaudo finale.

L'impianto in genere e tutte le apparecchiature utilizzate sono conformi alle prescrizioni degli enti di riferimento "TERNA" competenti per territorio e ai quali ci si è rivolti direttamente per assumere tutti i dati tecnici necessari per la corretta conduzione dei lavori.

Le individuazioni delle forniture e dei relativi componenti ivi identificate, sono da intendersi indicative in considerazione del fatto che saranno ammissibili soluzioni alternative purché equivalenti e/o migliorative di quanto già previsto. In tutti i casi, i materiali e le apparecchiature montate in opera sono scelte tra quelle delle primarie società costruttrici e comunque contraddistinte dal marchio CE.

Di seguito, si descrivono le linee guida della progettazione ed in particolare i dati di progetto. Si ricorda infine che, tale opera, rientra nella categoria “impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili”, pertanto ai sensi del D. Lgs. 387/2003, è di “pubblica utilità ed indifferibile ed urgente”.

## 2 DESCRIZIONE DELLA STAZIONE DI TRASFORMAZIONE E CONSEGNA 220 kV

### 2.1 UBICAZIONE ED ACCESSI

La realizzazione della stazione di trasformazione (SE di Rete) e consegna (SE di Utenza) è prevista nel comune di Gibellina (TP), individuata al N.C.T. di Gibellina nel foglio di mappa n. 5, occupando le particelle n. 6, 191, 194, 195, 196, 197, 198, 282, 285, 293 e nel foglio di mappa n. 7 occupando le particelle n. 28, 49, 50, 114, 115, 216, 219, 130, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 220.

L'ubicazione della Stazione è prevista su un terreno classificato, urbanisticamente, come area "Agricola" dal comune di Gibellina (TP).

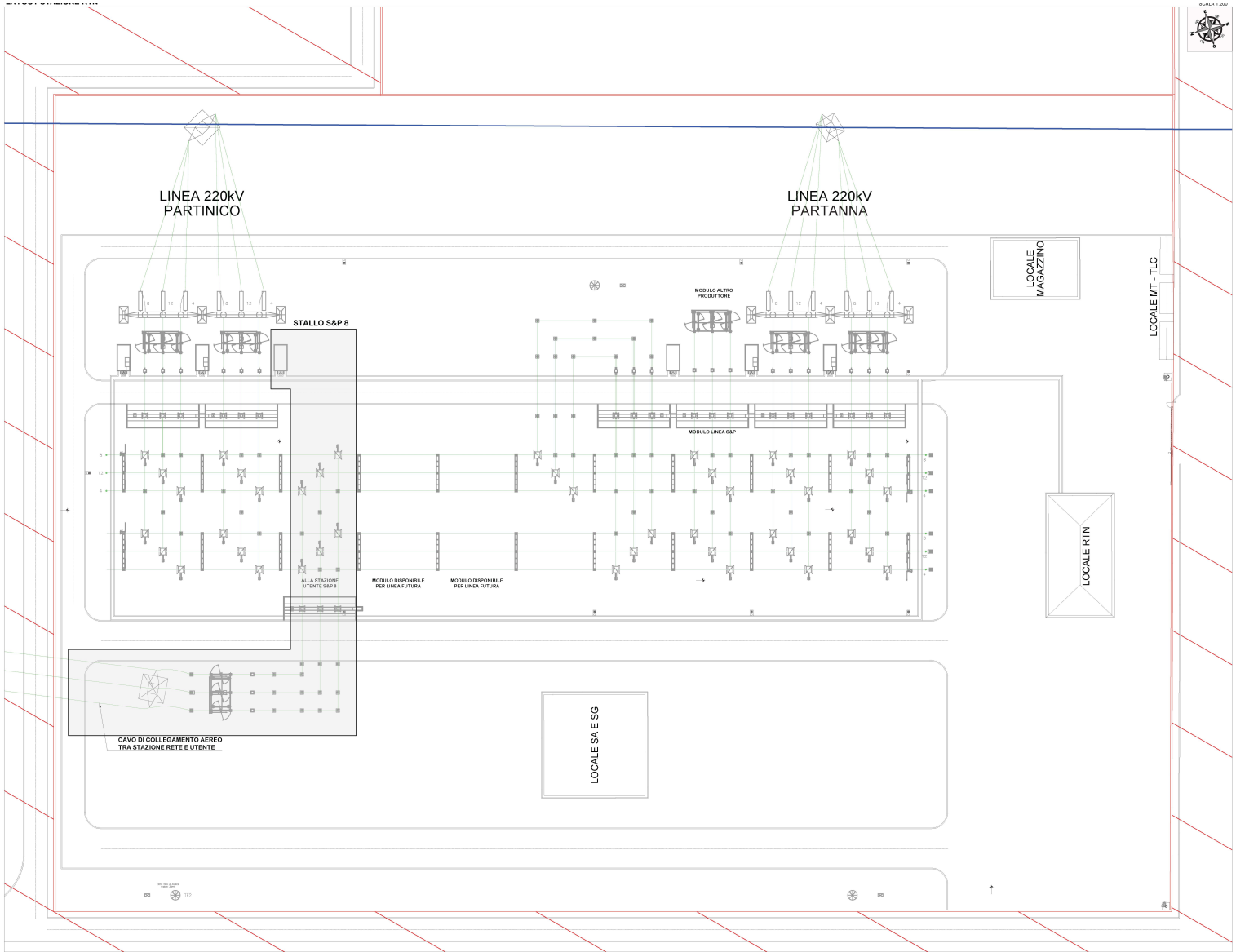


FIGURA . Pianta elettromeccanica generale – RETE

### Stazione elettrica di Rete

La stazione elettrica di rete (SE di Rete) Gibellina rientra nella tipologia delle “Stazioni di Trasformazione”, in quanto connette due reti a differente livello di tensione. La configurazione adottata è quella a doppia sbarra, presenta la sezioni rispettivamente a 220kV interamente isolate in aria (AIS – Air insulated substation).

La configurazione finale di impianto è rappresentata nella planimetria di progetto della stazione che per comodità viene di seguito riportata:

### Sezione a 220kV

La sezione a 220kV è costituita da:

- n. 1 sistema a doppia sbarra con sezionatori di terra sbarre ad entrambe le estremità e TVC di sbarra su un lato;
- n. 4 stalli linea;
- n. 2 stalli disponibili

La stazione elettrica sarà connessa in configurazione entra-esci alla linea Partanna-Partinico della RTN mediante i due stalli linea suddetti denominati rispettivamente “stallo linea Partanna” e “stallo linea Partinico”.

Il singolo stallo linea è costituito dalle seguenti apparecchiature:

- n.2 bobina onde convogliate, installate su 2 delle 3 fasi ed appese al portale arrivo linea;
- n.1 terna di trasformatori di tensione capacitivi per esterno;
- n.1 sezionatore orizzontale tripolare 220 kV con lame di terra;
- n.1 terna di trasformatori di corrente per protezioni e misure, isolati in gas SF6;
- n.1 interruttore tripolare 220 kV isolato in SF6;
- n.1 sezionatore verticale tripolare 220 kV per connessione al sistema sbarre.

Le distanze tra le varie apparecchiature rispettano le distanze minime consentite al fine di ridurre al minimo le indisponibilità per manutenzione.

Le prestazioni verranno definite in sede di progetto esecutivo.

## 2.2 DISPOSIZIONE ELETTROMECCANICA

L'intera stazione in progetto, di trasformazione (SE di Rete) sarà del tipo con isolamento in aria a doppio sistema di sbarre. Essa sarà complessivamente così costituita:

- Sezione di sbarre a 220 kV;
- Montanti trasformatori 220 kV e misure fiscali;
- Montante di collegamento con impianto di Terna;
- Quadri MT 30 kV;

## 2.3 SERVIZI AUSILIARI

I servizi ausiliari saranno alimentati tramite trasformatori MT/BT, derivati dalle sbarre MT. Inoltre è prevista un'alimentazione dalla rete MT di distribuzione locale (in sede di progettazione esecutiva e, a valle della validazione della presente documentazione da parte del Gestore di rete, verranno avviati i contatti con l'impresa distributrice locale) ed un gruppo elettrogeno di emergenza (ubicato all'esterno dell'edificio di comando e controllo) della potenza di 14 kVA, avente una autonomia di circa 40 ore di

---

funzionamento.

Le principali utenze in c.a. saranno: motori, interruttori, sezionatori, illuminazione esterna ed interna, scaldiglie, etc.

Le utenze fondamentali, quali protezione e comando, manovra interruttori e segnalazioni, saranno alimentate in c.c. 110 Vc.c. tramite batterie al piombo ermetiche, tenute in tampone da un raddrizzatore.

Il dimensionamento delle batterie sarà effettuato tenendo conto della massima implementazione dell'impianto.

#### 2.4 RETE DI TERRA

Il dispersore ed i collegamenti alle apparecchiature saranno realizzati secondo le prescrizioni Terna e in accordo alle Norme CEI 11-1/99 e CEI 11-37, pertanto dimensionati termicamente considerando una corrente di corto circuito monofase di 31,5 kA e un tempo di eliminazione di un ipotetico guasto a terra pari a 0,5 s.

Il dispersore sarà costituito da una maglia in corda di rame nudo da 63 mm<sup>2</sup>, interrata a profondità di circa 0,8 m, che seguirà il perimetro dell'area protetta con maglie interne di lato 4 metri per l'equalizzazione del potenziale. Per aumentare la capacità di dispersione della rete e attenuare le tensioni di passo si prevede anche il ricorso, ai bordi della rete, a dispersori a picchetto, di diametro 25 mm e lunghezza 5 mt, interrati a una profondità di circa 1,6 metri.

I collegamenti alle apparecchiature di AT saranno in corda di rame nudo da 125 mm<sup>2</sup>. I conduttori di rame saranno collegati tra loro con dei morsetti a compressione in rame; il collegamento ai sostegni sarà realizzato mediante capocorda e bullone. La messa a terra degli edifici sarà realizzata mediante un anello perimetrale di corda di rame nuda da 125 mm<sup>2</sup>, interrata a profondità di circa 0,8 metri, coadiuvato da dispersori a picchetto in rame di diametro 25 mm lunghezza 1,5 m installati nei vertici dell'anello.

Dall'anello partiranno le cime emergenti portate nei vari locali. Alla rete di terra saranno anche collegati i ferri di armatura dell'edificio, delle fondazioni, dei chioschi e dei cunicoli.

L'anello di terra degli edifici sarà collegato alla maglia di terra del sistema ad alta tensione in modo da costituire un impianto di terra comune.

La suddetta soluzione costruttiva, unitamente al dimensionamento di dettaglio che verrà eseguito nell'ambito del progetto esecutivo in conformità alle norme CEI 11.1, garantirà il rispetto dei requisiti richiesti dalle stesse norme. Per il contenimento delle tensioni di passo e di contatto entro i valori limite verranno individuate le aree in cui potrebbe essere necessario adottare provvedimenti particolari (dispersori integrativi, bitumazione, ecc.). I valori delle tensioni di passo e di contatto verranno comunque verificati strumentalmente a costruzione ultimata. La compatibilità elettromagnetica dei sistemi sarà assicurata dall'infittimento delle maglie del dispersore in corrispondenza delle apparecchiature A.T. e dalla presenza di conduttori di terra multipli per gli stessi (in particolare per i trasformatori di misura).

## 2.5 FABBRICATI

Nella stazione Utente sono previsti fabbricati adibiti per:

- quadri MT e BT;
- Comando e controllo;
- Magazzini
- I servizi di telecomunicazione;
- Il locale misure;
- I servizi ausiliari;
- Depositi e locali igienici.

## 2.6 OPERE CIVILI VARIE

- Le aree sottostanti le apparecchiature saranno sistemate mediante spandimento di ghiaietto;
- Sistemazione a verde di aree non pavimentate in prossimità della recinzione;

- Le strade e gli spazi di servizio saranno pavimentati con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso;
- Le fondazioni delle varie apparecchiature elettriche saranno eseguite in conglomerato cementizio armato;
- Per lo smaltimento delle acque chiare e nere della stazione si utilizzerà una vasca IMHOFF con adiacente una vasca di accumulo a tenuta da espurgare periodicamente a cura di ditta



autorizzata;

- L'illuminazione della stazione sarà realizzata mediante l'installazione di n. 15 paline di illuminazione;
- L'approvvigionamento di acqua per gli usi igienici del personale di manutenzione sarà fornito da idoneo serbatoio;
- Si evidenzia che nell'impianto è prevista la presenza di personale solo per interventi di manutenzione ordinaria e/o straordinaria;
- L'accesso alla stazione sarà carrabile, corredato di cancello scorrevole e cancelletto pedonale, entrambi inseriti fra pilastri. Sarà prevista l'installazione di un impianto citofonico e un sistema di controllo accessi;
- La recinzione perimetrale sarà del tipo chiuso con pannelli prefabbricati in calcestruzzo e paletti anch'essi prefabbricati in cls, infissi su fondazione in conglomerato cementizio armato; avrà altezza di 2,40 m.

## 5 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Di seguito si riportano le principali norme del settore.

Tutte le opere saranno realizzate in osservanza delle Norme CEI, IEC, CENELEC, ISO, UNI in vigore.

Si riporta nel seguito un elenco (non limitativo) delle principali norme di riferimento. S'intendono comprese nello stesso tutte le varianti, la errata corrige, le modifiche ed integrazioni alle Norme elencate, successivamente pubblicate.

- Norma 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;
- Norma CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici;
- Norma CEI EN 50110-1-2 Esercizio degli impianti elettrici;
- CIGRE' General guidelines for the design of outdoor AC substations – Working Group 23.03;
- Norma CEI 11-1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;

- Norma CEI 11-4 Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne;
- Norma CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo;
- Norma CEI 11-20 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;
- Norma CEI 11-37: Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV;
- Norma CEI 20-13 Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV;
- Norma CEI EN 60721-3-3 Classificazioni delle condizioni ambientali;
- Norma CEI EN 60721-3-4 Classificazioni delle condizioni ambientali;
- Norma CEI EN 60068-3-3 Prove climatiche e meccaniche fondamentali Parte 3: Guida – Metodi di prova sismica per apparecchiature;
- Norma CEI 64-2 Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione;

- Norma CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua;
- Norma CEI EN 62271-100 Interruttori a corrente alternata ad alta tensione;
- Norma CEI EN 62271-102 Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata per alta tensione;
- Norma CEI EN 61009-1 Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari;
- Norma CEI EN 60898-1 Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari;
- Norma CEI 33-2 Condensatori di accoppiamento e divisori capacitivi;
- Norma CEI 36-12 Caratteristiche degli isolatori portanti per interno ed esterno destinati a sistemi con tensioni nominali superiori a 1000 V;
- Norma CEI EN 60044-1 Trasformatori di corrente;
- Norma CEI EN 60044-2 Trasformatori di tensione induttivi;
- Norma CEI EN 60044-5 Trasformatori di tensione capacitivi;
- Norma CEI 57-2 Bobine di sbarramento per sistemi a corrente alternata;
- Norma CEI 57-3 Dispositivi di accoppiamento per impianti ad onde convogliate;
- Norma CEI EN 60076-1 Trasformatori di potenza;
- Norma CEI EN 60137 Isolatori passanti per tensioni alternate superiori a 1 kV;
- Norma CEI EN 60099-4 Scaricatori ad ossido di zinco senza spinterometri per reti a corrente alternata;
- Norma CEI EN 60099-5 Scaricatori – Raccomandazioni per la scelta e l'applicazione;
- Norma CEI EN 60507 Prove di contaminazione artificiale degli isolatori per alta tensione in sistemi a corrente alternata;
- Norma CEI EN 60694 Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione;
- Norma CEI EN 60529 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);
- Norma CEI EN 60168 Prove di isolatori per interno ed esterno di ceramica e di vetro per impianti con tensione nominale superiore a 1000 V;
- Norma CEI EN 60383-1 Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V – Parte

- 1 Isolatori in materiale ceramico o in vetro per sistemi in corrente alternata;
- Norma CEI EN 60383-2 Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V – Parte 2
- 2 Catene di isolatori e equipaggiamenti completi per reti in corrente alternata;
- Norme CEI EN 61284 Linee aeree – Prescrizioni e prove per la morsetteria;
  - Norma CEI EN 61000-6-2 Immunità per gli ambienti industriali;
  - Norma CEI EN 61000-6-4 Emissione per gli ambienti industriali;
  - Norma CEI-UNEL 35027: Cavi di energia per tensione nominale U da 1 kV a 30 kV - Portate di corrente in regime permanente - Posa in aria ed interrata;
  - Doc. INSIX1016 Criteri di coordinamento dell'isolamento nelle reti AT;
  - Doc. DRRPX04042 Criteri generali di protezione delle reti a tensione uguale o superiore a 120 kV;
  - Doc. DRRPX02003 Criteri di automazione delle stazioni elettriche a tensione uguale o superiore a 120 kV;
  - Doc. DRRPX03048 Specifica funzionale per sistema di monitoraggio delle reti elettriche a tensione uguale o superiore a 120 kV.