

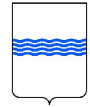
REGIONE
PUGLIA



COMUNE DI SPINAZZOLA (BAT)

Località "Masseria Colangelo"

REGIONE
BASILICATA



Provincia
B.A.T.



COMUNE DI GENZANO DI LUCANIA (PZ)

Località "Gambarda"

Provincia
Potenza



**PROGETTO DEFINITIVO RELATIVO ALLA REALIZZAZIONE DI UN
IMPIANTO EOLICO COSTITUITO DA 7 AEROGENERATORI E
DALLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA R.T.N.**

Relazione tecnica generale impianti elettrici

ELABORATO

PR_14.1

PROPONENTE:



ITW SPINAZZOLA 2 S.R.L.

Sede Legale Via Del Gallitello, 89
85100 Potenza (PZ)
P.IVA 02054890765

CONSULENZA:



Via della Resistenza, 48 - 70125 Bari tel. 080 3219948 fax. 080 2020986

Dott. Ing. Alessandro Antezza



Arch. Bernardina Bocuzzi



Dott. Sc. Nat. Maria Grazia Fracca

II DIRETTORE TECNICO

Dott. Ing. Orazio Tricarico



EM./REV.	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	DESCRIZIONE
1	DIC 2019	B.B. - M.G.F.	A.A.	O.T.	Progetto definitivo

Progetto	<i>PROGETTO DEFINITIVO RELATIVO ALLA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO COSTITUITO DA 7 AEROGENERATORI E DALLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA R. T. N.</i>				
Regione	<i>Puglia - Basilicata</i>				
Comune	<i>Spinazzola (Provincia BAT – Regione Puglia) – Genzano di Lucania (Provincia PZ – Regione Basilicata)</i>				
Proponente	<i>ITW SPINAZZOLA 2 S.R.L. Sede Legale Via Del Gallitello, 89 85100 Potenza (PZ)</i>				
Redazione	<i>ATECH S.R.L. – Società di Ingegneria e Servizi di Ingegneria Sede Legale Via della Resistenza 48 70125 Bari (BA)</i>				
Documento	<i>Relazione tecnica generale impianti elettrici</i>				
Revisione	<i>00</i>				
Emissione	<i>Dicembre 2019</i>				
Redatto	<i>B.B. - M.G.F. – ed altri</i>	Verificato	<i>A.A.</i>	Approvato	<i>O.T.</i>

Redatto: Gruppo di lavoro	<i>Ing. Alessandro Antezza Arch. Berardina Boccuzzi Ing. Alessandrina Ester Calabrese Ing. Sara Calabritta Arch. Claudia Cascella Dott. Naturalista Maria Grazia Fraccalvieri Ing. Emanuela Palazzotto Ing. Orazio Tricarico</i>
Verificato:	<i>Ing. Alessandro Antezza (Socio di Atech srl)</i>
Approvato:	<i>Ing. Orazio Tricarico (Amministratore Unico e Direttore Tecnico di Atech srl)</i>

Questo rapporto è stato preparato da Atech Srl secondo le modalità concordate con il Cliente, ed esercitando il proprio giudizio professionale sulla base delle conoscenze disponibili, utilizzando personale di adeguata competenza, prestando la massima cura e l'attenzione possibili in funzione delle risorse umane e finanziarie allocate al progetto.

Il quadro di riferimento per la redazione del presente documento è definito al momento e alle condizioni in cui il servizio è fornito e pertanto non potrà essere valutato secondo standard applicabili in momenti successivi. Le stime dei costi, le raccomandazioni e le opinioni presentate in questo rapporto sono fornite sulla base della nostra esperienza e del nostro giudizio professionale e non costituiscono garanzie e/o certificazioni. Atech Srl non fornisce altre garanzie, esplicite o implicite, rispetto ai propri servizi.

Questo rapporto è destinato ad uso esclusivo di ITW SPINAZZOLA 2 S.R.L., Atech Srl non si assume responsabilità alcuna nei confronti di terzi a cui venga consegnato, in tutto o in parte, questo rapporto, ad esclusione dei casi in cui la diffusione a terzi sia stata preliminarmente concordata formalmente con Atech Srl.

I terzi sopra citati che utilizzino per qualsivoglia scopo i contenuti di questo rapporto lo fanno a loro esclusivo rischio e pericolo.

Atech Srl non si assume alcuna responsabilità nei confronti del Cliente e nei confronti di terzi in relazione a qualsiasi elemento non incluso nello scopo del lavoro preventivamente concordato con il Cliente stesso.



1.PREMESSA.....	3
2.MOTIVAZIONE DELL'OPERA	3
3.NORME DI RIFERIMENTO	4
4. STAZIONE DI TRASFORMAZIONE E CONSEGNA AT/MT	7
4.1. UBICAZIONE E ACCESSI	7
4.2. DISPOSIZIONE ELETTROMECCANICA	7
4.3. SERVIZI AUSILIARI	8
4.4. RETE DI TERRA	8
4.5. FABBRICATI	9
4.6. MOVIMENTI TERRA	10
4.7. VARIE	11
4.8. APPARECCHIATURE PRINCIPALI	12
5.DISPOSITIVI DI MISURA.....	19
6.STIMA DEI TEMPI DI REALIZZAZIONE.....	19
7.RUMORE	20
8.CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI	20
9.AREE IMPEGNATE.....	22



1. PREMESSA

La società **ITW SPINAZZOLA 2 srl**, con sede in Via del Gallitello 89 in Potenza (PZ), P. IVA 02054890765 opera nel campo della progettazione e realizzazione di impianti di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica.

La suddetta società ha in progetto per la **realizzazione di un impianto eolico costituito da 7 turbine e relative opere di connessione alla RTN** da ubicare nel **Comune di Spinazzola, in provincia di BAT**, in località extraurbana denominata *"Masseria Colangelo"*.

Il gestore di Rete, con nota prot. TERNA/P2019 0068192 del 1 ottobre 2019 ha indicato alla ITW SPINAZZOLA 2 il preventivo di connessione del parco eolico da 45 MW identificato con il Codice Pratica 201900655, in particolare la Soluzione Tecnica Minima Generale elaborata prevede che *la centrale venga collegata in antenna a 150 kV sulla Futura Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) della RTN 380/150 kV da inserire in entra-esce sulla linea 380 kV Genzano-Bisaccia, il nuovo elettrodotto in antenna a 150 kV per il collegamento della centrale sulla Stazione Elettrica della RTN, costituirà impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 150 kV nella suddetta stazione costituirà impianto di rete per la connessione.*

Oggetto del presente progetto definitivo sono, pertanto, le opere di connessione in Media Tensione dell'impianto di Spinazzola (BT) e la cabina di trasformazione e consegna dell'energia elettrica a servizio della proposta progettuale.

2. MOTIVAZIONE DELL'OPERA

Per allacciarsi alla sezione a 150 kV della futura stazione della RTN a 150 kV di Terna, occorrerà trasformare l'energia prodotta dal parco eolico dal valore di tensione di 30 kV in uscita dagli aerogeneratori al valore di tensione di 150 kV previsto sulle sbarre della stazione di Terna.

Quindi, per la consegna dell'energia elettrica prodotta verrà realizzata una stazione di consegna (stazione di trasformazione 150 kV di proprietà dell'Utente) adiacente alla futura stazione della RTN a 150 kV nel territorio di Genzano di Lucania (PZ).



La stazione di consegna sarà collegata in entra-esce alla stazione RTN tramite un unico stallo esercito alla stessa tensione di rete: 150 kV.

La presente relazione illustra e descrive le opere e le apparecchiature che costituiscono la stazione di trasformazione e consegna 150 kV del proponente nonché la rete di Media Tensione a monte.

3. NORME DI RIFERIMENTO

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

Di seguito sono elencate le principali Norme di riferimento di cui s'intendono comprese tutte le varianti, le errata corrige, le modifiche ed pubblicate successivamente alla data di prima emanazione.

- Norma CEI 0-16 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed 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;
- 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 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 EN 61400 Sistemi di generazione a turbina eolica;
- 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.



4. STAZIONE DI TRASFORMAZIONE E CONSEGNA AT/MT

4.1. Ubicazione e accessi

L'individuazione del sito, il posizionamento della stazione e della relativa strada d'accesso sono riportati negli allegati grafici di inquadramento alle varie scale.

In particolare la cabina di trasformazione e di consegna alla RTN sarà adiacente (ma distanziata di 10 m come richiesto da Terna) alla futura stazione a 150 kV della RTN in territorio di Montemilone.

La Stazione Elettrica interesserà un'area di circa 3.250 mq, le ditte catastali interessate ricadono nel foglio 18 p.IIa 312 del comune di Genzano di Lucania (PZ).

Per l'accesso alla Stazione Elettrica verrà utilizzata la stessa viabilità prevista a servizio della stazione a 150 kV della RTN, come indicato negli elaborati grafici.

Le strade di accesso saranno carrabili e avranno larghezza non minore di 4,00 m.

La viabilità sarà progettata nel rispetto dell'ambiente in cui sarà inserita, verrà infatti realizzata previo scotico del terreno vegetale esistente per circa uno spessore di 40-50 cm, e successiva realizzazione di un sottofondo di ghiaia a gradazione variabile, con successiva posa di uno strato in misto granulare stabilizzato opportunamente compattato. In nessun caso è prevista la posa di conglomerato bituminoso.

Per l'ingresso alla stazione è stato previsto un cancello carrabile largo 7,00 m del tipo a due ante oltre ad un cancello pedonale, entrambi inseriti fra pilastri e puntellature in conglomerato cementizio armato.

4.2. Disposizione elettromeccanica

La nuova Stazione Elettrica 150 kV, sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in aria e nella massima estensione sarà costituita da:

- n° 1 sistema a singola sbarra;
- n° 1 stallo di consegna;
- n° 1 stallo linea per connessione della produzione del campo eolico del proponente.



Il "montante linea" (o "stallo linea") sarà equipaggiato con sezionatori di sbarra verticali, interruttore isolato in SF₆, sezionatore di linea orizzontale con lame di terra, TV e TA per protezioni e misure.

Il "montante autotrasformatore" (o "stallo ATR") sarà equipaggiato con sezionatori di sbarra verticali, interruttore in SF₆, scaricatori di sovratensione ad ossido di zinco e TA per protezioni e misure.

I "montanti parallelo sbarre" saranno equipaggiati con sezionatori di sbarra verticali, interruttore in SF₆ e TA per protezione e misure.

Le linee 150 kV afferenti si atterreranno su sostegni portale (pali gatto) di altezza massima pari a 15 m mentre l'altezza massima delle altre parti d'impianto (sbarre di smistamento a 150 kV) sarà di 7 m.

4.3. Servizi Ausiliari

I Servizi Ausiliari (S.A.) della nuova stazione elettrica saranno progettati e realizzati con riferimento agli attuali standard delle stazioni elettriche A.T. Terna, già applicati nella maggior parte delle stazioni della RTN di recente realizzazione.

Saranno alimentati da trasformatori MT/BT derivati dalla rete MT locale ed integrati da un gruppo elettrogeno di emergenza che assicuri l'alimentazione dei servizi essenziali in caso di mancanza tensione alle sbarre dei quadri principali BT.

Le principali utenze in corrente alternata sono: pompe ed aereotermi dei trasformatori, motori interruttori e sezionatori, raddrizzatori, illuminazione esterna ed interna, scaldiglie, ecc.

Le utenze fondamentali quali protezioni, comandi interruttori e sezionatori, segnalazioni, ecc saranno alimentate in corrente continua a 110 V tramite batterie tenute in tampone da raddrizzatori.

4.4. Rete di terra

La rete di terra della stazione interesserà l'area recintata dell'impianto.



Il dispersore dell'impianto ed i collegamenti dello stesso alle apparecchiature, saranno realizzati secondo l'unificazione TERNA per le stazioni a 150-132 kV e quindi dimensionati termicamente per una corrente di guasto di 31,5 kA per 0,5 sec. Sarà costituito da una maglia realizzata in corda di rame da 120 mm² interrata ad una profondità di circa 0,7 m composta da maglie regolari di lato adeguato. Il lato della maglia sarà scelto in modo da limitare le tensioni di passo e di contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalla norma CEI 11-1.

Nei punti sottoposti ad un maggiore gradiente di potenziale le dimensioni delle maglie saranno opportunamente infittite, come pure saranno infittite le maglie nella zona apparecchiature per limitare i problemi di compatibilità elettromagnetica.

Tutte le apparecchiature saranno collegate al dispersore mediante due o quattro corde di rame con sezione di 120 mm².

Al fine di contenere i gradienti in prossimità dei bordi dell'impianto di terra, le maglie periferiche presenteranno dimensioni opportunamente ridotte e bordi arrotondati.

I ferri di armatura dei cementi armati delle fondazioni, come pure gli elementi strutturali metallici saranno collegati alla maglia di terra della Stazione.

4.5. Fabbricati

Nell'impianto sarà prevista la realizzazione di un edificio adibito a comandi e servizi ausiliari che sarà formato da un corpo di dimensioni in pianta circa 25 x 4,40 m ed altezza fuori terra di circa 3,00 m, sarà destinato a contenere i quadri di comando e controllo della stazione, gli apparati di teleoperazione e i vettori, gli uffici ed i servizi per il personale di manutenzione. Le batterie, i quadri M.T. e B.T. in c.c. e c.a. per l'alimentazione dei servizi ausiliari ed il gruppo elettrogeno d'emergenza

La superficie occupata sarà di circa 110 m² con un volume di circa 330 m³.

La costruzione potrà essere o di tipo tradizionale con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile oppure di tipo prefabbricato (struttura portante costituita da pilastri prefabbricati in c.a.v., pannelli di tamponamento prefabbricati in c.a., finitura esterna con intonaci al quarzo). La copertura a tetto piano, sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale.



Particolare cura sarà osservata ai fini dell'isolamento termico impiegando materiali isolanti idonei in funzione della zona climatica e dei valori minimi e massimi dei coefficienti volumici globali di dispersione termica, nel rispetto delle norme di cui alla Legge n. 373 del 1976 e successivi aggiornamenti nonché alla Legge n. 10 del 1991, il DPR 59/2009 e successivi regolamenti di attuazione.

Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale.

4.6. Movimenti terra

I movimenti di terra per la realizzazione della nuova Stazione Elettrica consisteranno nei lavori civili di preparazione del terreno e negli scavi necessari alla realizzazione delle opere di fondazione (edifici, portali, fondazioni macchinario e apparecchiature, torri faro, etc).

L'area di cantiere in questo tipo di progetto sarà costituita essenzialmente dall'area su cui insisterà l'impianto.

I lavori civili di preparazione, in funzione delle caratteristiche planoaltimetriche e fisico/meccaniche del terreno, consisteranno in un eventuale sbancamento/riporto al fine di ottenere un piano a circa meno 60÷80 cm rispetto alla quota del piazzale di stazione, ovvero in uno "scortico" superficiale di circa 30 – 40 cm con scavi a sezione obbligata per le fondazioni; La quota di imposta del piano di stazione sarà stabilita in modo da ottimizzare i volumi di scavo e di riporto; nel caso specifico si presuppone , considerando anche la sostituzione del terreno vegetale di scarsa consistenza , di movimentare circa 2500 mc.

Il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere e successivamente il suo utilizzo per il riempimento degli scavi e per il livellamento del terreno alla quota finale di progetto, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito.

In caso i campionamenti eseguiti forniscano un esito negativo, il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.



Poiché per l'esecuzione dei lavori non saranno utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e terre, nelle aree a verde, boschive, agricole, residenziali, aste fluviali o canali in cui sono assenti scarichi e in tutte le aree in cui non sia accertata e non si sospetti potenziale contaminazione, nemmeno dovuto a fonti inquinanti diffuse, il materiale scavato sarà considerato idoneo al riutilizzo in sito.

L'eventuale terreno rimosso in eccesso sarà conferito in discarica nel rispetto della normativa vigente e del D.lgs. 152/2006 art.186 così come modificato dal successivo D.lgs. n. 4/2008.

4.7. Varie

Le fondazioni delle varie apparecchiature saranno realizzate in conglomerato cementizio armato.

Le aree interessate dalle apparecchiature elettriche saranno sistemate con finitura a ghiaietto, mentre le strade e piazzali di servizio destinati alla circolazione interna, saranno pavimentate con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso e delimitate da cordoli in calcestruzzo prefabbricato.

Le acque di scarico dei servizi igienici provenienti dall'edificio Comandi, saranno raccolte in un apposito serbatoio a vuotamento periodico di adeguate caratteristiche.

Attorno la stazione elettrica sarà realizzato un sistema perimetrale di raccolta ed allontanamento delle acque piovane costituito da rami indipendenti che si congiungeranno in un pozzetto ubicato in prossimità del collettore di scarico tramite il quale le acque raccolte verranno consegnate nel medesimo impluvio naturale ove confluivano le acque provenienti dai bacini preesistenti la costruzione della stazione

Per l'illuminazione esterna della Stazione sono state previste n. 2 torri faro a corona mobile alte 25 m equipaggiate con proiettori orientabili o paline di altezza pari a 12 m posizionate perimetralmente.

La recinzione perimetrale sarà realizzata in pannelli costituiti da paletti in calcestruzzo prefabbricato con alla base un muro in cemento armato di altezza 1 m fuori terra per evitare lo sfondamento della stessa recinzione.

Per l'ingresso alla stazione, sarà previsto un cancello carrabile largo 7,00 metri ed un cancello pedonale, ambedue inseriti fra pilastri e pannellature in conglomerato cementizio armato.



4.8. Apparecchiature principali

Le principali apparecchiature AT, costituenti la sezione 150 kV, saranno le seguenti:

- 4.8.1. trasformatori AT/MT di potenza;
- 4.8.2. interruttore tripolare;
- 4.8.3. sezionatori tripolari orizzontali con lame di messa a terra
- 4.8.4. trasformatori di corrente;
- 4.8.5. trasformatori di tensione induttivi per misure
- 4.8.6. trasformatori di tensione capacitivi per protezioni;
- 4.8.7. Scaricatori di sovratensione

Dette apparecchiature sono rispondenti alle Norme tecniche CEI. Le caratteristiche nominali principali sono le seguenti.

Tab.4.8.1 Trasformatori di potenza AT/MT

Norme di riferimento:	CEI EN 60076.1 (1998-09)
Tipo di servizio:	continuo
Temperatura ambiente di riferimento:	40 °C
Classe di isolamento:	A
Tipo di isolamento:	in olio
Tipo di raffreddamento:	ONAN/ONAF
Tipo di installazione:	Esterno
Potenza nominale:	80 MVA
Tensione nominale AT:	150 kV
Tensione nominale MT:	30 kV
Frequenza nominale:	50 Hz
Regolazione tensione AT sotto carico:	+/- 10 x 1,5 %
Collegamento fasi avvolgimento AT:	stella
Collegamento fasi avvolgimento MT:	triangolo
Gruppo vettoriale di collegamento:	YNd11



Tensione di prova ad impulso atmosferico avvolgimento AT (valore di cresta):	650 kV
Tensione di prova ad impulso atmosferico avvolgimento MT (valore di cresta):	125 kV
Tensione di prova indotta a frequenza industriale avvolgimento AT:	275 kV
Tensione di prova indotta a frequenza industriale avvolgimento MT:	50 kV

Tab.4.8.2 Interruttore tripolare in SF₆

Norme di riferimento:	IEC 56.1
Mezzo di estinzione dell'arco:	gas SF ₆
Tensione nominale:	150 kV
Tensione massima:	170 kV
Corrente nominale:	1250 A
Frequenza nominale:	50 Hz
Numero di poli:	3
Tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico verso massa:	750 kV
Tensione nominale di tenuta a frequenza industriale verso massa:	325 kV
Corrente nominale di corto circuito:	31,5 kA
Potere di stabilimento nominale in corto circuito:	50 kA
Durata nominale di corto circuito:	1 s
Sequenza nominale di operazioni:	O – 0.3" – CO – 1' - CO
Potere di interruzione nominale in discordanza di fase:	5 kA
Potere di interruzione nominale su linee a vuoto:	63 A
Potere di interruzione nominale su cavi a vuoto:	160 A
Potere di interruzione nominale su batteria di condensatori:	600 A
Durata massima di interruzione chiusura/apertura:	≤60 ms
Durata massima di stabilimento/interruzione per bobina a lancio:	≤80 ms



Durata massima di stabilimento/interruzione per bobina a mancanza di tensione:	≤120 ms
Durata massima di chiusura:	≤150 ms
Massima non contemporaneità tra i poli in chiusura:	5 ms
Massima non contemporaneità tra i poli in apertura:	3.3 ms
Comando manovra:	tripolare
Tensioni di alimentazione ausiliaria:	
motore:	110 Vcc
bobine di apertura/chiusura:	110 Vcc
relè ausiliari:	110 Vcc
Contatti ausiliari:	4NA + 4NC

Tab. 4.8.3 - Sezionatore tripolare con lame di messa a terra

Poli	3
Tensione nominale	170 kV
Frequenza	50 Hz
Corrente nominale	1250 A
Tensione nominale ad impulso atmosferico	650 kV
Verso massa (di cresta)	750 kV
Sul sezionamento (di cresta)	
Tensione nominale di tenuta a frequenza di esercizio	275 kV
Verso massa	315 kV
Sul sezionamento	
Corrente di breve durata ammissibile nominale	20 kA
Corrente di cresta ammissibile nominale	50 kA
Durata ammissibile nominale della corrente di corto circuito	1 s
CONDIZIONI NORMALI DI ESERCIZIO	
Temperatura ambiente	40 °C
Massima	35 °C
Media giornaliera massima	-25 °C
Sovratemperatura corrispondente all'irraggiamento	1000 W/m ²
Pressione massima del vento	700 N/m ²



Altitudine massima s.l.m.	1000 m
SFORZI MECCANICI NOMINALI SUI TERMINALI	
Orizzontale longitudinale	800 N
ORIZZONTALE TRAVERSALE	320 N
VERTICALE	170 N
COMANDO	manuale tripolare
RESISTENZA AL SISMA	AF5
PRESCRIZIONI ENEL PER LA COSTRUZIONE	DY 2011
PRESCRIZIONI ENEL PER IL COLLAUDO	DY 2012

Tab.4.8.4 Trasformatori di corrente

Norme di riferimento:	IEC 185
Montaggio:	esterno
Tensione nominale:	150 kV
Tensione massima:	170 kV
Isolamento	SF6
Tensione nominale di tenuta a impulso atmosferico:	750 kV
Tensione nominale di tenuta a frequenza industriale per 1 minuto:	325 kV
Frequenza:	50 Hz
Rapporto trasformazione:	200 – 400 – 800 - 1200/5 – 5 – 5
Numero nuclei:	3
Corrente massima permanente:	1.2 p.u.
Corrente termica nominale di corto circuito:	20 kA
Corrente nominale dinamica:	50 kA
Prestazione e classe di precisione 1° nucleo	30VA/Cl. 0.2 e 50VA/Cl. 0.5
Prestazione e classe di precisione 2° e 3° nucleo (protezioni):	30VA/5P30
Impedenza secondaria 2° e 3° nucleo a 75 °C:	≤0,4 Ω
Reattanza secondaria alla frequenza industriale:	Trascurabile
Fattore sicurezza nucleo misure:	≤10



Tab.4.8.5 Trasformatori di tensione induttivi per protezioni

Norme di riferimento:	IEC 185
Tensione nominale:	150 kV
Tensione massima di riferimento per l'isolamento:	170 kV
Tensione nominale di tenuta a frequenza industriale per 1 minuto:	325 kV
Tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico:	750 kV
Frequenza nominale:	50 Hz
Rapporto di trasformazione:	$150000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ V
Numero nuclei:	1
Corrente termica di corto circuito:	20 kA
Prestazione nominale:	50 VA
Classe di precisione:	0,2 – 0.5 – 3P
Fattore di tensione nominale (funzionamento x 30 s):	1.5
Montaggio:	esterno

Tab.4.8.6 Trasformatori di tensione capacitivi per protezioni

Norme di riferimento:	IEC 185
Tensione massima di isolamento:	170 kV
Tensione nominale di tenuta a frequenza industriale per 1 minuto:	325 kV
Tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico:	750 kV
Frequenza nominale:	50 Hz
Rapporto di trasformazione:	$150000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ V/100: $\sqrt{3}$
Capacità nominale:	4000 pF
Prestazioni nominali:	40VA/Cl. 0.2 – 50VA/Cl. 0.2 – 100VA/3P
Fattore di tensione nominale con tempo di funzionamento di 30 s:	1.5



Tolleranza sulla capacità equivalente serie in A.F. dal valore nominale a frequenza di rete:	-20% ÷ +50%
Resistenza equivalente in AF:	≤40 Ω
Capacità parassite del terminale di bassa tensione a frequenza compresa tra 40 e 500 kHz, compresa l'unità elettromagnetica di misura:	≤(300+0.05Cn) pF
Conduttanza parassita del terminale di bassa tensione a frequenza compresa tra 40 e 500 kHz, compresa l'unità elettromagnetica di misura:	≤50 μS
Sforzi meccanici nominali sui morsetti orizzontali, applicato a 600 mm sopra la flangia B:	2000 N
Sforzi meccanici nominali sui morsetti verticali, applicato sopra la flangia B:	5000 N
Sforzi meccanici nominali sui morsetti verticali, applicato sopra il terminale orizzontale:	1000 N
Sforzi meccanici nominali sui morsetti verticali, applicato sopra il terminale verticale (verso l'alto):	1000 N

Tab.4.8.7 Scaricatori di sovratensione

Norme di riferimento:	IEC 99-4
Tipo di isolamento:	normale
Tipo costruttivo:	ad ossido di zinco
Frequenza nominale:	50 Hz
Corrente nominale di scarica:	10 kA
Tensione di esercizio continuativo:	110 kV
Tensione temporanea massima per 1 s:	158 kV
Tensione massima residua alla corrente nominale di scarica (onda 8/20 μs):	396 kV
Tensione massima residua all'impulso di corrente a fronte rapido (10 kA, fronte 1 μs)	455 kV



Tensione massima residua all'impulso di corrente di manovra (500 A, 30/60 μ s):	318 kV
Impulso di forte corrente per la prova di esercizio:	100 kA
Classe di scarica alla prova di tenuta ad impulsi di lunga durata:	2
Corrente elevata per la prova del dispositivo di sicurezza contro le esplosioni:	31.5 kA
Linea di fuga della porcellana:	normale
Carico per la prova di resistenza meccanica a flessione:	2000 N

Le connessioni tra le varie apparecchiature AT a partire dal sezionatore di ingresso all'area utente fino ai trasformatori di potenza dovranno essere realizzate con conduttori in lega di alluminio in tubo P – Al Mg Si UNI 3569-66. Le giunzioni lungo il sistema di sbarre dovranno consentire le normali espansioni e contrazioni dei tubi, previste con il variare della temperatura; i morsetti destinati allo scopo non dovranno trasmettere, durante le oscillazioni dei tubi, alcun momento sugli isolatori portanti del sistema di sbarre.

La morsetteria utilizzata dovrà essere di tipo monometallico in lega di alluminio a profilo antieffluvio con serraggio a bulloni in acciaio inox. Nell'accoppiamento eventuale alluminio-rame si utilizzerà pasta antiossidante per impedire la corrosione galvanica tra i due metalli.

Gli isolatori utilizzati per le sbarre e per le colonne portanti dovranno essere realizzati in conformità alle Norme CEI 36-12 e CEI EN 60168 e costituiti da colonnini in porcellana di supporto sbarre AT costituiti da isolatori portanti per esterno a nucleo pieno per il sostegno delle sbarre e assemblati su sostegni tripolari e con le seguenti caratteristiche:

- tipo: IEC C4-650
- linea di fuga minima: (16 mm/kV)
- carico di rottura a torsione: 450 daN*m
- carico di rottura a flessione: 400 daN
- momento flettente di rottura in testa: 350 daN*m
- tensione nominale: 132 kV
- tensione di esercizio: 150 kV
- tensione di tenuta ad impulso atmosferico: 650 kV



- tensione di tenuta sotto pioggia: 275 kV

Si dovrà prestare particolare attenzione alla sagomatura delle tubazioni di collegamento per mantenere le distanze verso massa superiori a quanto prescritto dalla CEI 11-1.

Le strutture metalliche previste sono di tipo tubolare dimensionate in accordo al DPR 1062 del 21/06/1968. La zincatura a fuoco verrà eseguita nel rispetto delle indicazioni della norma CEI 7-6 fasc. 239. Qualora durante il montaggio la zincatura fosse asportata o graffiata, si provvederà al ripristino mediante applicazione di vernici zincate a freddo.

5. DISPOSITIVI DI MISURA

È stata prevista la misura dell'energia sui circuiti MT in ingresso.

Per depurare dette misure dalle perdite nei trasformatori di potenza, è stato previsto un gruppo di misura per il montante trasformatore. Ciò potrebbe consentire l'allaccio di ulteriori impianti del medesimo proponente qualora la soluzione di connessione fosse presso la medesima cabina primaria.

In ogni caso sul montante di collegamento tra la stazione di consegna 150 kV e la stazione RTN 150 kV di Terna è stato previsto un ulteriore complesso di misura, utile per misurare l'energia comunque consegnata a Terna.

In ogni caso si precisa che se la società Terna S.p.a. riterrà opportuno fornire ulteriori indicazioni riguardanti la disposizione dei sistemi di misura e relativa lettura, il proponente ne prenderà atto e procederà a successive variazioni progettuali in accordo con le disposizioni che eventualmente saranno fornite.

6. STIMA DEI TEMPI DI REALIZZAZIONE

La durata di realizzazione della stazione è stimata in 18 mesi.



In ogni caso, in considerazione dell'urgenza e della importanza dell'opera, saranno intraprese tutte le azioni volte ad anticipare il più possibile il completamento dell'impianto e la conseguente messa in servizio.

7. RUMORE

Nella Stazione Elettrica saranno presenti esclusivamente macchinari statici, che non costituiscono sorgente di rumore, ed apparecchiature elettriche che costituiscono fonte di rumore esclusivamente in fase di manovra (di brevissima durata e scarsa frequenza), possono provocare un rumore trasmissibile all'esterno.

Unica eccezione è costituita dai ventilatori dei trasformatori ONAN/ONAF, per i quali verranno rispettati i limiti prescritti dalla normativa IEC (e per i quali, comunque, il funzionamento sarà quasi continuativamente in ONAN dunque a ventilatori spenti).

Il rumore generato dai trasformatori 150/30 kV dovuto alla vibrazione dei lamierini magnetici costituenti il nucleo degli stessi sarà contenuto, sulla recinzione della stazione stessa, entro i limiti di legge previsti dal DPCM 1.3.91. e DPCM 14.11.97.

Il livello di emissione di rumore sarà in ogni caso in accordo ai limiti fissati dal D.P.C.M. 1 marzo 1991, dal D.P.C.M. 14 novembre 1997 e secondo le indicazioni della legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge n. 477 del 26/10/1995), in corrispondenza dei recettori sensibili.

L'impianto sarà inoltre progettato e costruito secondo le raccomandazioni riportate nei paragrafi 3.1.6 e 8.5 della Norma CEI 11 -1.

8. CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

L'impianto sarà progettato e costruito in modo da rispettare i valori di campo elettrico e magnetico, previsti dalla normativa statale vigente (Legge 36/2001 e D.P.C.M. 08/07/2003).



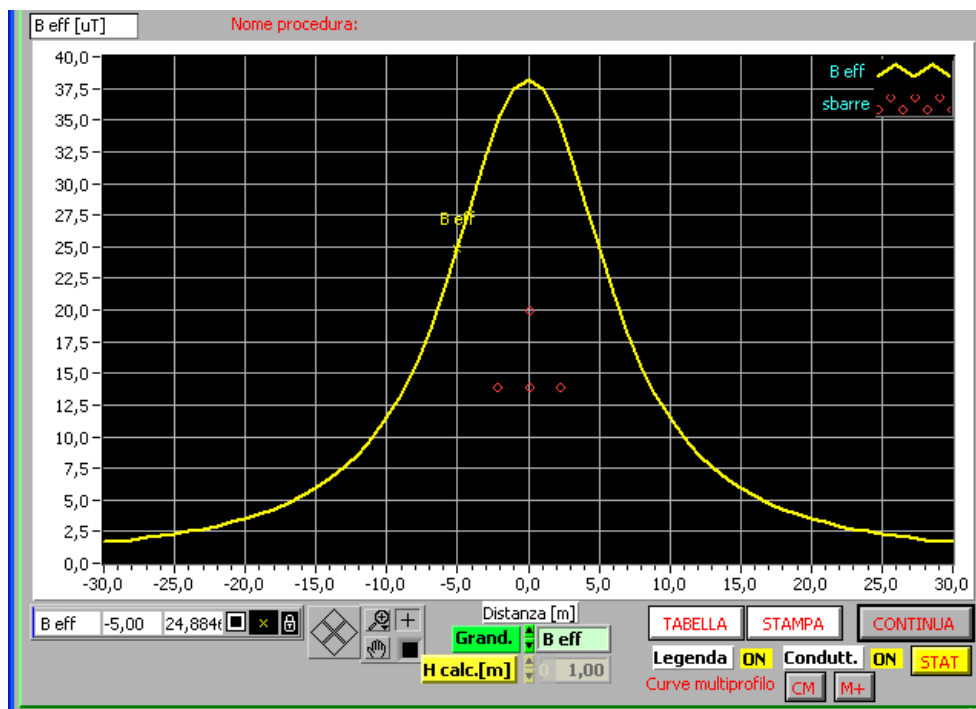
Si rileva inoltre che nella Stazione Elettrica, che sarà normalmente esercita in teleconduzione, non è prevista la presenza di personale, se non per interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria.

Per questa tipologia di impianto (cfr DM 29.5.08) la DPA e quindi la fascia di rispetto rientrano generalmente nei confini dell'impianto stesso

A titolo orientativo si riporta inoltre il profilo di campo magnetico dovuto ad una linea con caratteristiche e disposizione dei conduttori analoghe a quelle dei condotti sbarre presenti in stazione considerando una corrente di 2000 A pari alla max corrente sopportabile dalle sbarre stesse.

Si può notare (**vedi immagine**) che il contributo di campo elettrico e magnetico dei componenti di stazione (sbarre), in corrispondenza del perimetro delle vie di servizio interne, risulti trascurabile rispetto a quello delle linee **aeree** entranti.

Tale contributo diminuisce ulteriormente in prossimità della recinzione dove si può affermare che il campo elettrico e magnetico è principalmente riconducibile a quello dato dalle linee entranti per le quali risulta verificata la compatibilità con la normativa vigente, come riportato nella documentazione progettuale dell'elettrodotto **interrato**, alla quale si rimanda per approfondimenti.



In sintesi, i valori massimi dei campi elettrici e magnetici, anche per correnti di gran lunga superiori a quelle di normale impiego delle sbarre, già a 30 m dalle stesse sono pari all'incirca a $2 \mu\text{T}$ dunque, esternamente all'area di stazione, sono riconducibili ai valori generati dalle linee entranti.

Quindi l'impatto determinato dalla stazione stessa è **trascurabile rispetto a quello della sottostazione della RTN e delle linee entranti ed** è compatibile con i valori prescritti dalla vigente normativa.

9. AREE IMPEGNATE

Attorno all'area recintata della stazione dovrà essere realizzata per esigenze di servizio e manutenzione una strada perimetrale di larghezza circa 5 m; dovrà inoltre essere prevista, comprensiva della suddetta strada, una fascia di rispetto circa 20 m per consentire anche le opere di sistemazione e l'eventuale tracciato di linee con ingresso in cavo.

I terreni ricadenti all'interno di detta area, risulteranno soggetti al vincolo preordinato all'esproprio.

