

REGIONE PUGLIA 	PROVINCIA DI TARANTO 	COMUNE DI CASTELLANETA 	COMUNE DI GINOSA 
--	--	---	--

Denominazione impianto: **CONCA D'ORO**

Ubicazione: **Comune di Castellaneta (TA) – Contrada "CHIULLI"** Foglio: 100 - 101 - 102 - Agro di Castellaneta (Impianto FTV)
Particelle: Varie
Comune di Ginosa (TA) – Contrada "LAMA DI POZZO" Foglio: 119 - Agro di Ginosa (Area stazione Utente)
Particelle: Varie

PROGETTO DEFINITIVO
IMPIANTO AGRI-FOTOVOLTAICO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE RINNOVABILE DI POTENZA P=84,324240 MW, DELLE RELATIVE OPERE NECESSARIE ALLA CONNESSIONE ALLA RETE AT-150 kV DI "RTN", RICADENTI NEI COMUNI DI CASTELLANETA (TA) E DI GINOSA (TA) E PIANO AGRONOMICO PER LA RIQUALIFICAZIONE A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA

PROPONENTE **NEXT SOL PV II S.R.L.**
Via Eugenio Montale, 78 - 85025 Melfi (PZ)
P.IVA: 02040540763 - PEC: nextsolpv2@pec.it

CODICE AUTORIZZAZIONE: A1QVGF1

ELABORATO **RELAZIONE DI CALCOLO CAVI DI MEDIA TENSIONE 30 KV TRA QMT-RACCOLTA E QMT-GENERALE** Tav. FV-CS-IE.34-00
Codice Pratica: STMG 201900895

Aggiornamenti	Numero	Data	Motivo	Eseguito	Verificato	Approvato
	Rev 0	Ottobre 2023	Istanza per l'avvio al procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'Art. 23 del D.Lgs 152-2006 e ss.mm.ii.	G.P.	S.M.	S.M.

PROJECT MANAGER
ING. SERGIO MARTANO
GEOM. FELICE SASSI

IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
ING. SERGIO MARTANO
ING. ROSSELLA MUSCI

AREA TOPOGRAFICA
GEOM. FELICE SASSI

AREA VIA - VAS
D.SSA WANDA GALANTE
ARCH. IVAN RISIMINI

AREA AGRONOMICA - PAESAGGISTICA
D.SSA WANDA GALANTE
ARCH. IVAN RISIMINI

AREA GEOLOGICA - IDRAULICA
DR. FRANCO SOZIO

AREA ARCHEOGICA
DR. COSIMO PACE – NOVELUNE SRL

AREA RILIEVI FONOMETRICI
ING. MICHELE BUNGARO

I TECNICI:







Spazio riservato agli Enti

**IMPIANTO AGRI-FOTOVOLTAICO DI PRODUZIONE
DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE RINNOVABILE
FOTOVOLTAICA P=84,324240 MW_p (DC) E
P=81,725 MW (AC) DENOMINATO “ CONCA D’ORO “
CASTELLANETA – TARANTO**

**RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA DI
DIMENSIONAMENTO LINEA ELETTRICA
INTERRATA IN MT-30 KV DI CONNESSIONE
TRA IL QUADRO MT DI “RACCOLTA” ED IL
QUADRO MT “GENERALE” DELLA STAZIONE
ELEVATRICE MT-AT (30-150 KV)
OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI RTN
– 150 KV**

INDICE

1. INTRODUZIONE	Pag. 3
2. AREE INTERESSATE DALL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	Pag. 4
3. CABINE DI TRASFORMAZIONE BT-MT DI CAMPO	Pag. 4
4. LINEE ELETTRICHE IN CAVO MT-30 KV DI COLLEGAMENTO DELLE CABINE DI TRASFORMAZIONE DI CAMPO	Pag. 5
5. DIMENSIONAMENTO DELLE LINEE ELETTRICHE IN CAVO MT-30 KV DI COLLEGAMENTO TRA IL QMT-RACCOLTA CON IL QMT-GENERALE DELLA STAZIONE ELEVATRICE	Pag. 7
5.1 PERCORSO PREVISTO PER LE LINEE MT INTERRATE	Pag. 7
5.2 DIMENSIONAMENTO DELLE LINEE INTERRATE IN CAVO-OPERE DI CONNESSIONE DEL PRODUTTORE	Pag. 13
6. STAZIONE ELEVATRICE MT-AT DEL PRODUTTORE	Pag. 22
6.1 CABINA PREFABBRICATA A PANNELLI.	Pag. 22
6.2 QUADRO MT STAZIONE ELEVATRICE.	Pag. 25
6.3 TRASFORMATORE MT-BT PER SERVIZI AUSILIARI.	Pag. 26
6.4 QUADRO SERVIZI AUSILIARI AC-DC.	Pag. 26
6.5 DESCRIZIONE STAZIONE ELEVATRICE 30/150 KV.	Pag. 27
6.5.1 SEZIONE IN MT-30 KV.	Pag. 27
6.5.2 STALLI IN AT-150 KV DI TRASFORMAZIONE	Pag. 28
6.5.3 STALLO DI LINEA IN USCITA AT-150 KV	Pag. 28

1. INTRODUZIONE

La seguente Relazione Tecnica Specialistica ha lo scopo di fornire le descrizioni tecniche, le scelte e i calcoli degli impianti elettrici, in media tensione (MT – 30 kV) necessari alla connessione dell'impianto agri-fotovoltaico di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica di potenza $P = 84,324240$ MWp (lato corrente continua) e $P = 81,725$ MW in immissione (lato corrente alternata)

La società NEXT SOL PV II S.r.l., con sede in Melfi (PZ) , alla Via Eugenio Montale,78 – 85025, nell'ambito dei suoi piani di sviluppo di impianti di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, prevede la realizzazione dell'impianto fotovoltaico in oggetto, nel Comune di Castellaneta (TA).

A seguito della richiesta di connessione alla rete a 150 kV di RTN, è stata emessa da TERNA la STMG (Soluzione Tecnica Minima Generale), per la connessione, numero di pratica N° 201900895, che prevede la connessione in antenna su uno stallo a 150 kV della nuova Stazione a SE – SMISTAMENTO- 150 KV di RTN, da collegare in entra-esci alle linee a 150 KV di RTN “ PISTICCI – TARANTO N2” e “GINOSA MARINA-MATERA” previo la realizzazione del potenziamento/rifacimento della linea aerea 150 KV della RTN nel tratto compreso tra la nuova SE-SMISTAMENTO GINOSA MARINA e la esistente SE-380-150 KV di MATERA , di RTN.

Per la connessione dell'impianto alla rete a 150 KV di RTN, come ampiamente descritto in altra Relazione Tecnica Specialistica Generale e nella Relazione Tecnica Specialistica di Calcolo delle linee interne di MT, la connessione dell'impianto prevede i seguenti interventi :

- Realizzazione di N°26 cabine di trasformazione BT-MT (0,8/30 KV) interne alle aree di produzione.
- Realizzazione di N°1 Quadro di MT- Raccolta dalle Aree.
- Linee in cavo interrate MT-30 KV per il conferimento dell'energia generata verso la Stazione Elevatrice del Produttore.
- Realizzazione di una Stazione Elevatrice del Produttore MT-AT (30/150 KV)
- Linea in cavo interrata in AT-150 KV per la connessione con lo stallo di RTN.

La presente relazione, quindi, contempla il dimensionamento delle sole linee interrate in cavo di media tensione a 30 KV, di seguito specificata :

- Linee in cavo, interrate in MT – 30 KV di collegamento tra il Quadro Generale MT-30 KV di Raccolta (interna all'area 3) con il Quadro Generale MT-30 KV della Stazione Elettrica Elevatrice del Produttore.

2.AREE INTERESSATE DALL'IMPIANTO DI PRODUZIONE FOTOVOLTAICA

Per quanto si evince dagli elaborati progettuali, l'intero impianto di produzione si sviluppa su tre aree ben distinte i cui riferimenti particellari, sono :

Area N°1

Comune di Castellaneta – Ta – Codice C.136
Foglio N°100
Particelle N° : 107-105-90-86-85-87-81-83-122

Area N°2

Comune di Castellaneta – Ta – Codice C.136
Foglio N°102
Particelle N° : 2-98

Area N°3

Comune di Castellaneta – Ta – Codice C.136
Foglio N°101
Particelle N° : 134-200-203-198-205-207

3. CABINE DI TRASFORMAZIONE BT-MT “DI CAMPO “

Le cabine di trasformazione “di campo” sono deputate a raccogliere l'energia dai moduli fotovoltaici, convertirla in corrente alternata a mezzo degli inverter, trasformarla ad un livello di tensione di 30 KV, ai fini dell'ottimizzazione tecnico-economica, per poter essere conferita presso un quadro di MT- di “raccolta” , e da qui conferita alla Stazione Elevatrice 30/150 KV del produttore.

Come si evince dagli elaborati progettuali, sono state previste le seguenti cabine di trasformazione :

Area N°1

Tale area prevede la realizzazione di N°7 cabine di trasformazione elevatrici “di campo”, cadauna attrezzata con un solo trasformatore BT-MT (0,8 / 30 KV) di potenza unitaria P=3.150 KVA.

Area N°2

Tale area prevede la realizzazione di N°6 cabine di trasformazione elevatrici “di campo”, cadauna attrezzata con un solo trasformatore BT-MT (0,8 / 30 KV) di potenza unitaria P=3.150 KVA.

Area N°3

Tale area prevede la realizzazione di N°13 cabine di trasformazione elevatrici “di campo”, cadauna attrezzata con un solo trasformatore BT-MT (0,8 / 30 KV) di potenza unitaria P=3.150 KVA.

Le descrizioni e gli attrezzamenti delle cabine di trasformazione di “campo” sono riportate, in modo sintetico, nella relazione tecnica specifica.

4. LINEE ELETTRICHE IN CAVO MT-30 KV DI COLLEGAMENTO DELLE CABINE DI TRASFORMAZIONE PERIFERICHE “DI CAMPO”.

Come si evince dagli elaborati progettuali, sono state previste le seguenti cabine di trasformazione, per ciascuna area di produzione :

Area N°1

Tale area prevede la realizzazione di N°7 cabine di trasformazione elevatrici “di campo”, cadauna attrezzata con un solo trasformatore BT-MT (0,8 / 30 KV) di potenza unitaria P=3.150 KVA.

Le cabine di trasformazione previste sono state suddivise, per i necessari collegamenti in media tensione a 30 KV , in due anelli distinti, eserciti in una configurazione “anello aperto-chiuso”

Nello specifico sono stati previsti gli anelli :

- Anello N.1.1 costituito dal collegamento di N.7 cabine di trasformazione, denominate : C.1.1-C.1.2-C.1.3-C.1.4-C.1.5-C.1.6-C.1.7

L’anello esercito in una configurazione “aperto-chiuso” sarà costituito da cavi unipolari tipo ARP1H5E in formazione (3 x 1 x 400 mmq)

Area N°2

Tale area prevede la realizzazione di N°6 cabine di trasformazione elevatrici “di campo”, cadauna attrezzata con un solo trasformatore BT-MT (0,8 / 30 KV) di potenza unitaria P=3.150 KVA.

Le cabine di trasformazione previste sono state suddivise, per i necessari collegamenti in media tensione a 30 KV , in un anello esercito in una configurazione “anello aperto-chiuso”

Nello specifico è stato previsto l’ anello :

- Anello N.2.1 costituito dal collegamento di N.6 cabine di trasformazione, denominate : C.2.1-C.2.2-C.2.3-C.2.4-C.2.5-C.2.6

L’anello esercito in una configurazione “aperto-chiuso” sarà costituito da cavi unipolari tipo ARP1H5(AR)E in formazione (3 x 1 x 300 mmq)

Area N°3

Tale area prevede la realizzazione di N°13 cabine di trasformazione elevatrici “di campo”, cadauna attrezzata con un solo trasformatore BT-MT (0,8 / 30 KV) di potenza unitaria P=3.150 KVA.

Le cabine di trasformazione previste sono state suddivise, per i necessari collegamenti in media tensione a 30 KV , in due anelli distinti, eserciti in una configurazione “anello aperto-chiuso”

Nello specifico sono stati previsti gli anelli :

- Anello N.3.1 costituito dal collegamento di N.7 cabine di trasformazione, denominate : C.3.13-C.3.1-C.3.2-C.3.3-C.3.4-C.3.5-C.3.12

L’anello esercito in una configurazione “aperto-chiuso” sarà costituito da cavi unipolari tipo ARP1H5(AR)E in formazione (3 x 1 x 400 mmq)

- Anello N.3.2 costituito dal collegamento di N.6 cabine di trasformazione, denominate : C.3.9-C.3.8-C.3.7-C.3.6-C.3.11-C.3.10

L'anello esercito in una configurazione "aperto-chiuso" sarà costituito da cavi unipolari tipo ARP1H5(AR)E in formazione (3 x 1 x 300 mmq)

La scelta dell'esercizio delle cabine di trasformazione di campo, in una configurazione di "anello aperto-chiuso", riviene da considerazioni tecniche-economiche tali da rendere più disponibile l'impianto, da ridurre in tempo "zero" il fuori esercizio in caso di guasti di fase o verso terra sulla rete MT, con intervento selettivo delle protezioni, in modo da eliminare solo ed esclusivamente l'elemento di linea o la cabina affetta da guasto. Nella Relazione Tecnica Specialistica il sistema è ampiamente descritto.

I quattro anelli di media tensione, interni alle aree di produzione, conferiranno l'energia generata dalle singole aree , in un Quadro Generale di Media Tensione $V_e=30$ KV di RACCOLTA , ubicato all'interno di una cabina prefabbrica in cemento del tipo "a pannelli". La Cabina di Raccolta è prevista nella Particella 207 del Foglio 101 del Comune di Castellaneta.

5. DIMENSIONAMENTO DELLE LINEE ELETTRICHE IN CAVO MT-30 KV DI COLLEGAMENTO TRA IL QUADRO MT DI RACCOLTA CON IL QUADRO MT-30 KV DELLA STAZIONE ELEVATRICE 30/150 KV DEL PRODUTTORE.

Per quanto detto, tutta l'energia generata dalle aree 1-2-3, verrà conferita al Quadro Generale di Raccolta MT-30 KV; per il trasferimento della stessa energia generata presso il Quadro Generale MT-30 KV previsto nella Stazione Elevatrice MT-AT (30/150 KV) del Produttore, si è scelta la soluzione , che ottimizza parametri tecnici ed economici, che prevede l'utilizzo di N°3 linee in cavo interrato di MT-30 KV , ciascuna delle quali in grado di trasferire un terzo della potenza totale dell'impianto.

In pratica ciascuna linea sarà in grado di trasferire una potenza di generazione (teorica) pari a P=30 MW

Le tre linee in cavo interrato in MT-30 KV, partendo dal Quadro Generale Raccolta, attraversando strade provinciali, comunali, vicinali, private, raggiungeranno l'area ove è stata prevista la realizzazione della Stazione Elevatrice 30/150 KV del Produttore.

L'area ove è stata prevista la Stazione Elevatrice del Produttore è caratterizzata da :

- Foglio Catastale N° 120 (Comune di Ginosa – Ta)
- Particella N° 111
- Dimensioni L x H = (125 x 65) mt
- Latitudine 40° 30' 04.62" N
- Longitudine. 16° 50' 21.35" E

L'area, invece, ove è stata prevista la Nuova SE- Smistamento 150 KV di RTN di Ginosa, è caratterizzata da :

- Foglio Catastale N° 120 (Comune di Ginosa – Ta)
- Particella N° 111
- Dimensioni L x H = (165 x 80) mt
- Latitudine 40° 29' 58.20" N
- Longitudine. 16° 50' 11.49" E

5.1 PERCORSO PREVISTO PER LE LINEE INTERRATE IN CAVO MT-30 KV

Le tre linee MT previste avranno origine dal Quadro Generale MT-30 KV di Raccolta e termineranno, a valle, sul Quadro Generale MT-30 KV previsto nella Stazione Elevatrice del Produttore. Il percorso coinvolgerà strade Provinciali, Comunali, Vicinali, Private, di pertinenza dei Comuni di Castellaneta e di Ginosa.

Il percorso si articola, partendo dall'area 3 (Fg. N°101 P.IIa 207 Comune di Castellaneta), secondo il percorso, particolarmente attenzionato per la presenza di fiumi, canali, cavalcafossi, cavidotti, tombini, ecc rilevati puntualmente .

- Attraversamento trasversale inferiore di un **canale** di proprietà Demanio Pubblico (Settore Bonifica), esistente all'uscita dall'impianto, mediante cavidotti in PVC, flessibili, ispessorati, D=200 mm, di protezione dei cavi MT, da installare mediante l'ausilio di tecnica No-Dig teleguidata.
Apertura temporanea sulla strada di due vasche, di dimensioni 3 x 3 mt (a monte ed a valle dell'attraversamento) al fine di poter effettuare la spinta mediante tecnica No-Dig teleguidata, dei cavidotti ispessorati, flessibili,

di protezione dei cavi MT e della successiva giunzione con i cavidotti di percorso.

- Percorso lungo la strada SP. 13
- Attraversamento trasversale inferiore del **Fiume Lato**, mediante cavidotti in PVC, flessibili, ispessorati, D=200 mm, di protezione dei cavi MT, da installare mediante l'ausilio di tecnica No-Dig teleguidata. Apertura temporanea sulla strada di due vasche, di dimensioni 3 x 3 mt (a monte ed a valle dell'attraversamento) al fine di poter effettuare la spinta mediante tecnica No-Dig teleguidata, dei cavidotti ispessorati, flessibili,
- Percorso lungo la strada SP. 13
- Attraversamento trasversale inferiore di un **canale** di proprietà Demanio Pubblico (Settore Bonifica), esistente sulla SP.13, mediante cavidotti in PVC, flessibili, ispessorati, D=200 mm, di protezione dei cavi MT, da installare mediante l'ausilio di tecnica No-Dig teleguidata. Apertura temporanea sulla strada di due vasche, di dimensioni 3 x 3 mt (a monte ed a valle dell'attraversamento) al fine di poter effettuare la spinta mediante tecnica No-Dig teleguidata, dei cavidotti ispessorati, flessibili, di protezione dei cavi MT e della successiva giunzione con i cavidotti di percorso.
- Attraversamento trasversale inferiore di un **tombino**, esistente sulla SP.13, mediante cavidotti in PVC, flessibili, ispessorati, D=200 mm, di protezione dei cavi MT, da installare mediante l'ausilio di tecnica No-Dig teleguidata. Apertura temporanea sulla strada di due vasche, di dimensioni 3 x 3 mt (a monte ed a valle dell'attraversamento) al fine di poter effettuare la spinta mediante tecnica No-Dig teleguidata, dei cavidotti ispessorati, flessibili, di protezione dei cavi MT e della successiva giunzione con i cavidotti di percorso.
- Percorso lungo la strada SP. 13 fino ad incrocio con la SP.10
- Attraversamento trasversale inferiore di una **condotta** di proprietà Demanio Pubblico (Settore Bonifica), esistente sulla SP.10, mediante cavidotti in PVC, flessibili, ispessorati, D=200 mm, di protezione dei cavi MT, da installare mediante l'ausilio di tecnica No-Dig teleguidata. Apertura temporanea sulla strada di due vasche, di dimensioni 3 x 3 mt (a monte ed a valle dell'attraversamento) al fine di poter effettuare la spinta mediante tecnica No-Dig teleguidata, dei cavidotti ispessorati, flessibili, di protezione dei cavi MT e della successiva giunzione con i cavidotti di percorso.

- Attraversamento trasversale inferiore di un **tombino**, esistente sulla SP.10, mediante cavidotti in PVC, flessibili, ispessorati, D=200 mm, di protezione dei cavi MT, da installare mediante l'ausilio di tecnica No-Dig teleguidata. Apertura temporanea sulla strada di due vasche, di dimensioni 3 x 3 mt (a monte ed a valle dell'attraversamento) al fine di poter effettuare la spinta mediante tecnica No-Dig teleguidata, dei cavidotti ispessorati, flessibili, di protezione dei cavi MT e della successiva giunzione con i cavidotti di percorso.
- Attraversamento trasversale inferiore di un ulteriore **tombino**, esistente sulla SP.10, mediante cavidotti in PVC, flessibili, ispessorati, D=200 mm, di protezione dei cavi MT, da installare mediante l'ausilio di tecnica No-Dig teleguidata. Apertura temporanea sulla strada di due vasche, di dimensioni 3 x 3 mt (a monte ed a valle dell'attraversamento) al fine di poter effettuare la spinta mediante tecnica No-Dig teleguidata, dei cavidotti ispessorati, flessibili, di protezione dei cavi MT e della successiva giunzione con i cavidotti di percorso.
- Percorso lungo la strada SP. 10 fino ad incrocio con la SP.8
- Attraversamento trasversale inferiore di un **tombino**, esistente sulla SP.8, mediante cavidotti in PVC, flessibili, ispessorati, D=200 mm, di protezione dei cavi MT, da installare mediante l'ausilio di tecnica No-Dig teleguidata. Apertura temporanea sulla strada di due vasche, di dimensioni 3 x 3 mt (a monte ed a valle dell'attraversamento) al fine di poter effettuare la spinta mediante tecnica No-Dig teleguidata, dei cavidotti ispessorati, flessibili, di protezione dei cavi MT e della successiva giunzione con i cavidotti di percorso.
- Attraversamento trasversale inferiore di un **canale** di proprietà Demanio Pubblico (Settore Bonifica), esistente sulla SP.8, mediante cavidotti in PVC, flessibili, ispessorati, D=200 mm, di protezione dei cavi MT, da installare mediante l'ausilio di tecnica No-Dig teleguidata. Apertura temporanea sulla strada di due vasche, di dimensioni 3 x 3 mt (a monte ed a valle dell'attraversamento) al fine di poter effettuare la spinta mediante tecnica No-Dig teleguidata, dei cavidotti ispessorati, flessibili, di protezione dei cavi MT e della successiva giunzione con i cavidotti di percorso.
- Percorso lungo la strada SP.8 fino ad incrocio con la SC.139
- Attraversamento trasversale inferiore di un **cavalcafosso**, esistente sulla SC.139, mediante cavidotti in PVC, flessibili, ispessorati, D=200 mm, di protezione dei cavi MT, da installare mediante l'ausilio di tecnica No-Dig teleguidata. Apertura temporanea sulla strada di due vasche, di dimensioni 3 x 3 mt (a monte ed a valle dell'attraversamento) al fine di poter effettuare la spinta mediante tecnica No-Dig teleguidata, dei cavidotti ispessorati, flessibili, di protezione dei cavi MT e della successiva giunzione con i cavidotti di percorso.

- Attraversamento trasversale inferiore di un ulteriore **cavalcafosso**, esistente sulla SC.139, mediante cavidotti in PVC, flessibili, ispessorati, D=200 mm, di protezione dei cavi MT, da installare mediante l'ausilio di tecnica No-Dig teleguidata.
Apertura temporanea sulla strada di due vasche, di dimensioni 3 x 3 mt (a monte ed a valle dell'attraversamento) al fine di poter effettuare la spinta mediante tecnica No-Dig teleguidata, dei cavidotti ispessorati, flessibili, di protezione dei cavi MT e della successiva giunzione con i cavidotti di percorso.
- Percorso lungo la strada SC.139 fino ad incrocio con la SC
- Attraversamento trasversale inferiore di un **ponticello**, esistente sulla SC., mediante cavidotti in PVC, flessibili, ispessorati, D=200 mm, di protezione dei cavi MT, da installare mediante l'ausilio di tecnica No-Dig teleguidata.
Apertura temporanea sulla strada di due vasche, di dimensioni 3 x 3 mt (a monte ed a valle dell'attraversamento) al fine di poter effettuare la spinta mediante tecnica No-Dig teleguidata, dei cavidotti ispessorati, flessibili, di protezione dei cavi MT e della successiva giunzione con i cavidotti di percorso.
- Percorso lungo la strada SC. fino ad incrocio con la strada vicinale.
- Attraversamento trasversale inferiore di un **cavalcafosso**, esistente sulla strada vicinale, mediante cavidotti in PVC, flessibili, ispessorati, D=200 mm, di protezione dei cavi MT, da installare mediante l'ausilio di tecnica No-Dig teleguidata.
Apertura temporanea sulla strada di due vasche, di dimensioni 3 x 3 mt (a monte ed a valle dell'attraversamento) al fine di poter effettuare la spinta mediante tecnica No-Dig teleguidata, dei cavidotti ispessorati, flessibili, di protezione dei cavi MT e della successiva giunzione con i cavidotti di percorso.
- Attraversamento trasversale inferiore di un **canale** di proprietà Demanio Pubblico (Settore Bonifica), esistente sulla strada vicinale, mediante cavidotti in PVC, flessibili, ispessorati, D=200 mm, di protezione dei cavi MT, da installare mediante l'ausilio di tecnica No-Dig teleguidata.
Apertura temporanea sulla strada di due vasche, di dimensioni 3 x 3 mt (a monte ed a valle dell'attraversamento) al fine di poter effettuare la spinta mediante tecnica No-Dig teleguidata, dei cavidotti ispessorati, flessibili, di protezione dei cavi MT e della successiva giunzione con i cavidotti di percorso.
- Attraversamento trasversale inferiore di un ulteriore **canale** di proprietà Demanio Pubblico (Settore Bonifica), esistente sulla strada vicinale, mediante cavidotti in PVC, flessibili, ispessorati, D=200 mm, di protezione dei cavi MT, da installare mediante l'ausilio di tecnica No-Dig teleguidata.
Apertura temporanea sulla strada di due vasche, di dimensioni 3 x 3 mt (a monte ed a valle dell'attraversamento) al fine di poter effettuare la spinta mediante tecnica No-Dig teleguidata, dei cavidotti ispessorati, flessibili,

di protezione dei cavi MT e della successiva giunzione con i cavidotti di percorso.

- Percorso lungo la strada SC, deviazione a sinistra verso Area Stazione Elevatrice 30/150 KV del Produttore.
- Attraversamento trasversale inferiore di un ulteriore **canale** di proprietà Demanio Pubblico (Settore Bonifica), esistente sulla strada vicinale, mediante cavidotti in PVC, flessibili, ispessorati, D=200 mm, di protezione dei cavi MT, da installare mediante l'ausilio di tecnica No-Dig teleguidata. Apertura temporanea sulla strada di due vasche, di dimensioni 3 x 3 mt (a monte ed a valle dell'attraversamento) al fine di poter effettuare la spinta mediante tecnica No-Dig teleguidata, dei cavidotti ispessorati, flessibili, di protezione dei cavi MT e della successiva giunzione con i cavidotti di percorso.
- Percorso parallelo alla strada sterrata ricadente nella proprietà privata di cui al Fg. 119 P.lle 307-302-301-107-111, del Comune di Ginosa.
- Raggiungimento dell'area della Stazione Elettrica di Elevazione del Produttore.
- L'intero percorso risulta essere L=10,7 Km

Nella Fig. 5.1 è rappresentato l'intero percorso delle linee in MT-30 KV dal Quadro di Raccolta, fino alla Stazione Elevatrice del Produttore.

STRALCIO ORTOFOTO
Scala 1:30000



FIG. 5.1

5.2 DIMENSIONAMENTO LINEE INTERRATE IN CAVO MT-30 KV. OPERE DI CONNESSIONE DEL PRODUTTORE

Per quanto indicato sono state previste N°3 linee in cavo interrato, in media tensione a 30 KV, cadauna in grado di trasportare una potenza di generazione P=30 MW.

DIMENSIONAMENTO DI N°1 LINEA MT

Per tale linea il dimensionamento comprenderà i seguenti calcoli e verifiche:

- Calcolo della portata reale I_z di corrente.
- Calcolo della caduta di tensione, assoluta e percentuale.
- Verifica della tenuta alle correnti di corto circuito.
- Energia dissipata in perdite per la trasmissione.

DATI DI PARTENZA

I dati di partenza del dimensionamento sono :

- Potenza di riferimento P= 30 MW
- Tensione di alimentazione. V= 30 KV
- Frequenza. F= 50 Hz
- Corrente di impiego I_b= 578 A
- Lunghezza della linea. L= 10,70 km

CALCOLO DELLA PORTATA REALE DI CORRENTE

Il calcolo della portata reale I_z di corrente è stata effettuato in ossequio alle raccomandazioni della norma CEI – UNEL 35027 “CAVI DI ENERGIA PER TENSIONI NOMINALI U DA 1 kV A 30 kV – PORTATE DI CORRENTE IN REGIME PERMANENTE -POSA IN ARIA ED INTERRATA”. Revisione Anno 2009-04

Nota : L'utilizzo della succitata norma è stato quello di avere un riferimento procedurale, in quanto la stessa fa riferimento a cavi (tripolari o unipolari) di sezione massima di 300 mmq

La portata reale I_z di un cavo, in una determinata condizione di installazione, si ricava con la relazione:

$$I_z = I_{z0} \cdot k$$

ove:

- I_{z0} = portata teorica dei cavi
- K = coefficiente di correzione totale , ed è il prodotto di più coefficienti

La portata di corrente si riferisce a cavi funzionanti in sistemi trifasi equilibrati con frequenza di 50 Hz.

La portata di corrente teorica I₀ indicata nella norma è stata calcolata considerando un funzionamento in regime permanente con un fattore di carico del 100%; la norma indica che se per alcune condizioni di funzionamento il carico risulta essere variabile

o intermittente, le portate di corrente possono essere più elevate; tale condizione è tipica degli impianti di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica. Si è considerato, come più avanti descritto, un incremento del 15%, come raccomandato.

Inoltre la norma CEI – UNEL – 35027 considera esclusivamente cavi con conduttori in rame; i cavi ipotizzati sono con conduttori in alluminio, per cui secondo le indicazioni della norma, per ottenere le portate teoriche, si dovrà fare riferimento ai valori con conduttori in rame, applicando un coefficiente di riduzione pari a 0,78.

Condizioni di posa

Le condizioni di posa delle linee in cavo oggetto del dimensionamento, sono:

- Cavi unipolari entro tubazione interrata ; percorsi perimetrali alle aree, in modo da non creare interferenze all'interno delle aree stesse di produzione.
- Lo spazio tra il cavo e la superficie interna della tubazione, si considera libero.

In ossequio alla norma CEI – EN – 35027 la condizione di posa prevista è :

- Riferimento E5: due terne di cavi unipolari entro tubazione interrata.

Le tubazioni previste sono in polipropilene, flessibili, corrugate, confezionamento in rotoli, corredate di manicotto terminale di giunzione; conformi alla norma CEI – EN – 50086 – 2 – 4 (CEI 23 – 463) diametro esterno $De = 200$ mm, resistenza allo sfilacciamento 40 J.

Conforme alla tabella di unificazione ENEL M5.1.

Coesistenza tra cavi di energia e gasdotti

La coesistenza tra cavi di energia e gasdotti è regolamentata dal DM del 24-11-1984, modificato dal DM del 16-04-2008- “ Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione e l'accumulo e l'utilizzo del gas naturale con una densità non superiore a 0,8 “. In caso di incroci, tra cavi di energia u tubazioni convoglianti gas naturali, le condizioni di posa ed i provvedimenti da adottare si dovranno definire con gli enti proprietari o concessionari.

Attraversamenti di strade statali e provinciali

In corrispondenza degli attraversamenti delle linee in cavo, su strade statali e su strade provinciali, la linea in cavo deve essere disposta entro tubazioni, la cui profondità di posa non sarà minore di 1 mt; la distanza è calcolata dall'estradosso superiore della tubazione.

Coesistenza tra i cavi di energia ed i cavi di telecomunicazione

Circa gli incroci dei cavi di energia con quelli di comunicazione, quando uno dei cavi è protetto da una tubazione (o similari) non è necessario osservare alcuna precauzione. Nel caso di parallelismi, invece, la distanza minima, in proiezione su di un piano orizzontale, non sarà inferiore a 0,30 mt.

Tipologia di cavo previsto

I cavi unipolari previsti sono del tipo ARP1H5E caratterizzati dalle seguenti caratteristiche:

- Produttore PRYSMIAN GROUP
- Tensioni nominali 18/30 kV
- Norma di riferimento HD 620 – IEC 60502 -2
- Temperatura massima del conduttore 105° C
- Temperatura massima in corto circuito 300° C
- Anima in conduttore a corda rotonda compatta di alluminio
- Semiconduttori interno/esterno in mescola estrusa
- Isolante in mescola di elastomero termoplastico (qualità HPTE)
- Rivestimento protettivo in nastro semiconduttore igroespandente
- Schermatura in nastro di alluminio avvolto a cilindro longitudinale.
- Guaina esterna in polietilene di colore rosso (qualità DMP 2)
- Posa: entro cunicoli; tubazioni interrate; interrato; in aria libera; interrato con protezione meccanica.

Portata teorica I₀

Non potendo utilizzare le tabelle della norma per i limiti di sezione, come portata teorica si è considerata quella fornita dal costruttore.

La portata indicata è riferita alle seguenti condizioni :

- Temperatura massima del conduttore 105° C
- Temperatura del terreno 20° C
- Profondità di posa (0,8 – 1,00) mt
- Resistività termica del terreno 1,0 °C • m/W
- Posa a trifoglio
- Sezione scelta per il dimensionamento. S=630 mmq
- Formazione 3 x (2 x 1 x 630 mmq)

La portata teorica per il singolo cavo unipolare fornita dal produttore è : **I₀= 752 A** poiché la linea prevede N°2 conduttori per fase, la portata teorica è : **I₀= 1.504 A**

Considerando l'incremento del 15%, in virtù della corrente intermittente, la portata teorica del cavo , diventa **I₀= 1.730 A**

In ossequio alle indicazioni della Norma CEI-EN-35027, avendo ipotizzato conduttori in alluminio, si è applicato un coefficiente di riduzione della portata (cautelativo) pari a 0,78; in tal modo la portata teorica del cavo diventa **I₀=1.349 A**

Caratteristiche elettriche

Le caratteristiche elettriche del cavo scelto, di sezione $S=2 \times 630 \text{ mm}^2$, sono :

- Resistenza apparente dei cavi, per posa interrata, configurazione a trifoglio, alla temperatura di 90°C , tensione 18/30 KV
 $R=0,0739 \text{ ohm/km}$ (singolo cavo unipolare)
 $R'=0,03695 \text{ ohm/km}$ (doppio cavo unipolare in parallelo per fase)
- Reattanza di fase dei cavi, a 50 Hz, per posa interrata, configurazione a trifoglio, tensione 18/30 KV
 $X=0,099 \text{ ohm/km}$. (singolo cavo unipolare)
 $X'=0,0495 \text{ ohm/km}$ (doppio cavo unipolare in parallelo per fase)

Caratteristiche fisiche

Le caratteristiche fisiche dei conduttori unipolari, di sezione $S=630 \text{ mm}^2$, sono:

- Diametro conduttore. $D_c=30,5 \text{ mm}$
- Diametro sull'isolante $D_i=45,5 \text{ mm}$
- Diametro esterno $D_e=54 \text{ mm}$
- Raggio minimo di curvatura $R_m=760 \text{ mm}$
- Peso $P=3,150 \text{ Kg/mt}$

Calcolo della portata reale

La portata reale I_z della configurazione scelta di cavi, nelle condizioni reali, è data da:

$$I_z = I_{z0} \cdot k$$

ove:

- I_{z0} = portata teorica dei cavi
- K = coefficiente di correzione totale , che è il prodotto di più coefficienti

Il coefficiente totale di correzione k è :

$$K = K_{tt} \cdot K_p \cdot K_r \cdot K_d , \text{ ove:}$$

- K_{tt} : coefficiente di correzione per la temperatura del terreno diversa da 20°C .
Tabella 18 della Norma.
Alla profondità di posa del cavo si è prevista , molto verosimilmente, una temperatura di 20°C , $K_{tt} = 1$.
- K_p : coefficiente di correzione per valori di profondità di posa diversi da 0,8 mt.
Tabella 21 della Norma.
La profondità di posa considerata assume che le caratteristiche del suolo siano omogenee e che non vi sia essiccazione del terreno nella regione circoscritta ai cavi.

Si è ipotizzata una profondità di posa, in alcune condizioni, di 1,2 mt; quindi $K_p = 0,95$.

- K_r = coefficiente di correzione per valori di resistività termica diversi da $1,5 \text{ k} \cdot \text{m/W}$. Tabella 23 della Norma.
È stata considerata una resistività termica di $1 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{m/W}$, quindi $K_r = 1,14$
- K_d = coefficiente di spaziatura tra cavi presenti nello stesso scavo.
Tabella 18 della Norma.
È stata prevista una spaziatura, in orizzontale di 70 mm; $K_d=1$

Quindi $K = K_{tt} \cdot K_p \cdot K_r \cdot K_d = 1 \cdot 0,95 \cdot 1,14 \cdot 1 = 1,083$

La **portata reale** della linea in cavo prevista, in virtù delle riduzioni ed incrementi indicati, diventa :

$$I_z = 1.349 \times 1,083 = 1.460 \text{ A}$$

$$I_z = \mathbf{1.460 \text{ A}}$$

Nella figura Fig.5.2 è rappresentata la Sezione Tipica della posa delle linee in MT-30 KV.

La sezione di scavo ha dimensioni : $L=90 \text{ cm}$; $P=165 \text{ cm}$

Ai fini della minimizzazione degli effetti della mutua induzione e della mutua induttanza, dipendenti dalla forma geometrica della linea, per ciascuna linea, sarà utilizzata la sequenza delle fasi : (R-T-S) – (S-T-R)

N.B. Come si evince dalla sezione, ma è valido per tutte le sezioni, all'interno dello scavo, oltre ai cavidotti deputati al transito dei cavi MT, sono stati previste altri quattro cavidotti in PVC, deputati, rispettivamente :

- **N°2 cavidotti in PVC, D=200 mm - Riserva**
- **N°2 cavidotti in PVC, D=200 mm, necessari per il transito di cavi in fibra ottica : controllo, SCADA, ausiliari vari (blocco logico; segnali, ecc)**

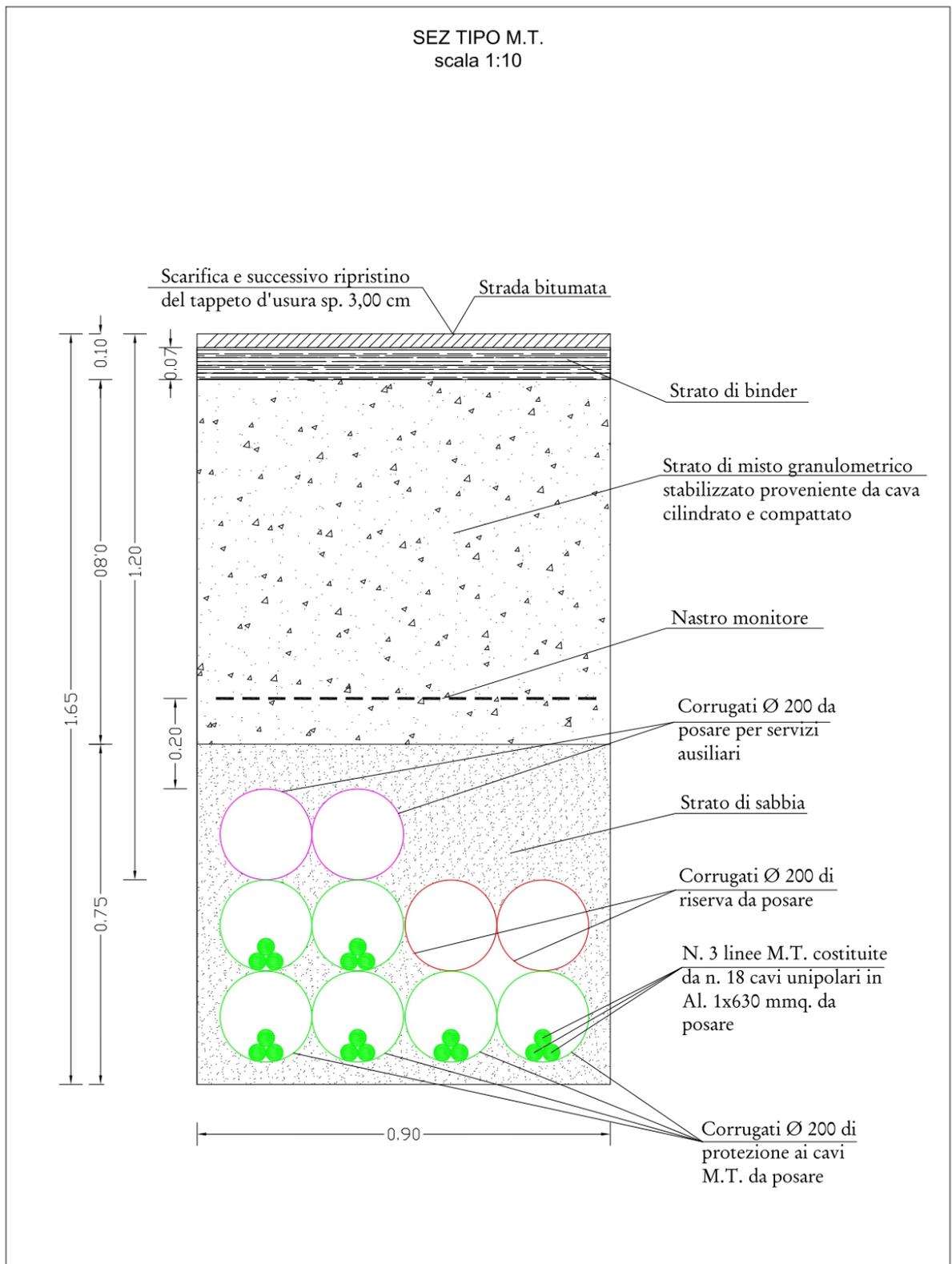


FIG.5.2

Verifica della congruità della portata di corrente dei cavi previsti

La corrente di impiego massima I_b in transito sulla linea è $I_b = 578 \text{ A}$

La portata reale della linea, per quanto esposto è $I_z = 1.460 \text{ A}$

Essendo $I_z > I_b$; $1.460 > 578 \text{ A}$

Quindi circa la portata I_z , la sezione prevista $S = (2 \times 1 \times 630 \text{ mm}^2)$ è congrua.

CALCOLO DELLA CADUTA DI TENSIONE

Nel caso di corrente alternata la caduta di tensione è calcolata con la relazione

$\Delta V = K \cdot I \cdot L (R' \cdot \cos \phi_i + X' \cdot \sin \phi_i)$ ove:

$K = 1,73$ per linee trifasi

I = corrente di impiego; $I_b = 578 \text{ A}$

L = lunghezza della linea $L = 10,7 \text{ Km}$

R' = resistenza della linea alla temperatura massima di servizio (ohm/km)

X' = reattanza di fase della linea (ohm/km)

$\cos \phi_i$ = fattore di potenza, posto pari a 0,95

I valori della resistenza R e della reattanza X , forniti dal costruttore, valgono :

Resistenza R

- $S = 630 \text{ mm}^2$ $R = 0,0739 \text{ ohm/km}$ (singolo conduttore per fase)
 $R' = 0,03695 \text{ ohm/km}$ (doppio conduttore per fase)

Reattanza X

- $S = 630 \text{ mm}^2$ $X = 0,099 \text{ ohm/km}$ (singolo conduttore per fase)
 $X = 0,0495 \text{ ohm/km}$ (doppio conduttore per fase)

Si è imposto un valore limite massimo per i collegamenti di media tensione in esame, pari al 2,5 %; quindi :

$$\Delta V = K \cdot I \cdot L (R \cdot \cos \phi_i + X \sin \phi_i) = 1,73 \cdot 578 \cdot 10,70 \cdot (0,03695 \cdot 0,95 + 0,0495 \cdot 0,31) = 540 \text{ Volt}$$

Quindi il valore assoluto della caduta di tensione è $\Delta V = 540 \text{ Volt}$

Il valore percentuale della caduta di tensione $\Delta V\% = \Delta V / V \times 100 = 540 / 30.000 \times 100 = 1,80 \%$

Verifica della congruità della caduta di tensione

Dai calcoli si è ottenuta una caduta di tensione assoluta $\Delta V = 540$ Volt ed una caduta di tensione percentuale $\Delta V\% = 1,80\%$

$$\Delta V\% = 1,80\% < 2,5\%$$

Quindi circa la caduta di tensione percentuale, la sezione prevista $S = (2 \times 1 \times 630 \text{ mm}^2)$ è congrua.

ENERGIA DISSIPATA IN PERDITE PER LA TRASMISSIONE

Per ogni ora di funzionamento, a pieno carico, si verifica una perdita di potenza per effetto Joule, pari a $P = RI^2 = 0,03695 \times 10,70 \times 578^2 = 132$ KW.

Supponendo un numero di ore annuo di funzionamento pari a 1200 ore, ne consegue una perdita di energia pari a $E_a = 158,40$ MWh

VERIFICA DELLA TENUTA ALLE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO

Come si evince dagli elaborati grafici la stazione elettrica elevatrice dell'impianto 30/150 kV prevede N°2 trasformatori elevatori, cadauno di caratteristiche:

- Potenza nominale $P = 40-50$ MVA (ONAN-ONAF)
- Tensione primaria $V_1 = 150$ kV $\pm 12 \cdot 1,25\%$
- Tensione secondaria $V_2 = 30,6$ kV
- Tensione di corto circuito $V_{cc} = 10\%$
- Corrente nominale secondaria $I_z = 964$ A

Considerando la potenza della rete a 150 KV, di potenza infinita rispetto a quella dei trasformatori, la corrente di corto circuito lato 30 KV, quando sarà presente un solo trasformatore, sarà di $I_{cc} = 9,60$ KA; con la condizione del funzionamento in parallelo (condizione normale) si determinerà una corrente di corto circuito presunta pari a $I_{cc} = 19,20$ KA.

$$I_{cc} = \frac{I_z \cdot 100}{V_{cc}} = \frac{964 \cdot 100}{10} = 9,60 \text{ KA}$$

$$I_{cc} = 9,60 \cdot 2 = 19,20 \text{ KA}$$

N.B. Comunque un calcolo preciso della corrente di corto circuito presunta sarà possibile a seguito dei valori che TERNA comunicherà con la realizzazione della nuova SE-SMISTAMENTO 150 KV.

Deve essere soddisfatta la relazione.

$$I^2 t \leq k^2 S^2$$

In pratica l'energia specifica lasciata fluire dall'interruttore MT, in caso di corto circuito, è inferiore a quella sopportabile dal cavo.

I = corrente di corto circuito presunta = 20 kA (ipotesi peggiorativa)

t = tempo di interruzione della corrente di corto circuito; considerando un ritardo intenzionale di intervento della funzione di protezione ANSI 50, pari a 50 msec, ed un tempo di 70 msec, affinché l'interruttore intervenga dal momento del consenso del relè, si ha che t = 120 msec.

K = costante dipendente dalla natura dell'isolante; nel caso in esame k = 143

S = sezione della linea MT, S = (2x1x630 mmq.)

Quindi $I^2 t \leq k^2 S^2$

$$6,9 \times 10^7 < 3,246 \times 10^{10}$$

La sezione scelta è congrua anche nei confronti della tenuta alle correnti di corto circuito.

CONCLUSIONI

Le tre linee MT-30 KV, cadauna costituita da cavi unipolari tipo ARP1H5E in formazione 3 x (2 x 1 x 630 mmq) sono idonee per la connessione tra il Quadro Generale MT-30 KV di Raccolta ed il Quadro Generale MT-30 KV della Stazione Elevatrice del Produttore.

Le linee saranno corredate dei necessari giunti e terminali di tipo idoneo con le tipologie dei cavi previsti.

6. STAZIONE ELEVATRICE MT/AT - 30/150 KV DEL PRODUTTORE.

Come si evince dagli elaborati grafici la Stazione di Elevazione MT-AT del Produttore è stata prevista nei pressi della Nuova Stazione SE-Smistamento "Ginosa" 150 KV di RTN; la stazione si comporrà essenzialmente delle seguenti parti, di cui si fornirà una breve descrizione, mentre una descrizione più esaustiva e completa è riportata nella Relazione Tecnica Generale Specialistica.

- Cabina prefabbricata del tipo "a pannelli".
- Quadro Generale di MT-30 KV
- Trasformatore MT-BT per alimentazione Servizi Ausiliari
- Quadro BT Servizi Ausiliari
- Gruppo Statico di Continuità
- Impianti Speciali
- SCADA
- Trasformatori elevatori MT-AT
- Apparecchiature del quadro AT all'aperto
- Impianto di terra

6.1 CABINA PREFABBRICATA DEL TIPO "A PANNELLI"

La cabina prefabbricata prevista sarà del tipo "a pannelli" e conterrà :

- Il quadro generale di media tensione 30 KV della Stazione Elevatrice
- Il trasformatore MT-BT per i servizi ausiliari
- Il quadro di bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari
- Sistema di Supervisione SCADA
- Varie

Caratteristiche costruttive delle cabine a pannelli

La struttura prefabbricata è costruita secondo quanto prescritto dalle Norme CEI 11-1 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata", dalle Norme CEI 99-4 "Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale" e dalle Norme 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". La struttura è realizzata in modo da assicurare un grado di protezione verso l'esterno, IP 33, Norme CEI 70-1. Essa è composta da elementi componibili prefabbricati in cemento armato vibrato e prodotte in modo tale da garantire pareti interne lisce e senza nervature e una superficie interna costante lungo tutte le sezioni orizzontali. Il calcestruzzo utilizzato per la realizzazione degli elementi costituenti il box è additivato con idonei fluidificanti e impermeabilizzanti al fine di ottenere adeguata protezione contro le infiltrazioni d'acqua per capillarità.

L'armatura interna del fabbricato è totalmente collegata meccanicamente ed elettricamente in modo da creare una vera e propria gabbia di faraday che dal punto di vista elettrico protegge il manufatto da sovratensioni di origine atmosferica e, nel contempo, fungono da un efficace filtro. Le dimensioni e le armature metalliche delle pareti sono sovradimensionate rispetto a quelle occorrenti per la stabilità della struttura in opera, in quanto le sollecitazioni indotte nei vari elementi durante le diverse fasi di sollevamento e di posa in opera sono superiori a quelle che si generano durante l'esercizio. Le pareti sono realizzate in calcestruzzo vibrato tipo RCK35 con cemento ad alta resistenza adeguatamente armato, di spessore pari a 20cm ed incombustibile come previsto dalla CEI 11- 1 al punto 6.5.2.1. Nel caso di locali adibiti ad usi

particolari (ad esempio locale per gruppo elettrogeno) garantiscono una resistenza al fuoco R 120.

Per l'installazione delle porte vengono annegati, nel getto di calcestruzzo, degli inserti filettati in acciaio M 12x30, chiusi sul fondo, facenti filo con la superficie della parete e saldati all'armatura della parete stessa.

Il pavimento è calcolato per un carico uniformemente distribuito pari a 10KN/mq. Sul pavimento sono previste le aperture per il passaggio dei cavi posizionate secondo le indicazioni della DD.LL o del tecnico ENEL. Esso può avere spessori che variano da 10/15cm a seconda della profondità della struttura da realizzare.

La struttura con destinazione d'uso cabina elettrica prefabbricata risulta conforme alle seguenti norme:

- Legge 5 novembre 1971 n. 1086
- Legge 2 febbraio 1974 n. 64-O. P. C. M. 20 Marzo 2003 n. 3274 e s.m.i
D. Lgs. 9 aprile 2008 n.81
- D.M. Infrastrutture e Trasporti 14 gennaio 2008 (G.U. 4 febbraio 2008 n°29 –
Suppl. Ord.) “Norme tecniche per le costruzioni” |Norme CEI EN 60529 (CEI 70-
1)
- Tabella di unificazione Enel DG 2061
- Tabella Enel DG 10061 (prescrizioni
costruttive)
- Tabella Enel DG 10062 (prescrizioni di
collaudo)
- Omologazione Enel DG 2061 ED.V
Gennaio 2007
- Omologazione Enel DG 2061 REV.07.1 10
Febbraio 2012
- Omologazione Enel DG 2061 8 15
Settembre 2016
- Prescrizioni Enel DG10061 Ed.V | Enel
DG10062
Ed.V , | ENEL DG2092 Rev. 03 - 1 luglio
2011
- Norma CEI 17-63 CEI EN 61330
- Norma CEI 17-103 CEI EN 62271-202
- Norma CEI 70-1
- Norma CEI 11-1

- Norma CEI 11-8 -Norma CEI 99-4
- Norma CEI 0-16 rev.04
- ISO 9001/2008

Caratteristiche dimensionali

Le dimensioni della cabina prevista, sono :

- Lunghezza totale esterna L= 2625 cm
- L'altezza fuori terra Hft = 400 cm
- La profondità P = 4400 cm
- Spessore delle pareti esterne. L= 200 mm
- Spessore delle pareti interne. L= 150 mm
- Spessore della copertura. S= 200 mm
- Spessore pavimento. S= 150 mm; opportunamente supportato con pilastri in cemento armato.

Locali previsti

Sono stati previsti i seguenti locali :

- Locale quadro generale MT. L= 1240 cm
- Locale trasformatore ausiliario. L= 300 cm
- Locale Quadri ausiliari BT. L= 500 cm
- Locale Ufficio – SCADA. L= 500 cm

Accessoriammento

La cabina sarà corredata di:

- vasca di fondazione di altezza utile 800-1000 mm
- porte in lamiera zincata
- fori a frattura prestabilita o sistemi Roxtec, per l'ingresso e l'uscita delle linee in cavo MT – BT
- impianto di servizio di illuminazione ordinaria e di emergenza.
- impianto prese di servizio
- impianto di condizionamento
- estintori
- cartelli monitori e di segnalazione
- impianto di terra interno.

6.2 QUADRO GENERALE DI MEDIA TENSIONE 30 KV “STAZIONE ELEVATRICE”

E' stato previsto un quadro blindato con isolamento in gas SF6, modello GHA

- Tensione nominale: 36 kV
- Tensione di esercizio: 30 kV
- Tensione nominale di tenuta ad impulsi atmosferici : 170 KV
- Tensione nominale di tenuta a frequenza industriale : 70 KV
- Corrente nominale di corto circuito di picco : 100 KA
- Corrente nominale di breve durata : 40 KA
- Corrente nominale sbarre di distribuzione 2.500 A
- Tenuta all'arco interno: AFL – 40 kA x 1 sec.

La specifica tecnica del quadro GHA e la sua composizione sono riportate nella Relazione Generale Specialistica.

Il quadro si comporrà, sinteticamente, delle seguenti unità funzionali

- N°2 unità generali di uscita verso i trasformatori MT-AT della Stazione Elevatrice del Produttore; cadauna corredata di : interruttore, 3 TA, 1 TO, protezione, misure.
Dimensioni unitarie L x H x P= 800x2400x1400 mm.
- N°4 unità di “arrivo” linee da quadro di Raccolta, cadauna corredata di: interruttore, 3 TA, 1 TO, protezioni, misure.
N°1 unità è di Riserva.
Dimensioni unitarie L x H x P= 600x2400x1400 mm.
- N°1 unità di “protezione trasformatore per i servizi ausiliari”, corredata di: interruttore, 3 TA, 1 TO, protezioni, misure, morsettiera piombabile a servizio del contatore per la misura dell'energia consumata.
Dimensioni unitarie L x H x P= 600x2400x1400 mm.
- N°1 unità di “ misure sbarre “, contenente n°3 TV fase-terra
30 kV: $\sqrt{3} / 100$: $\sqrt{3} / 100$:3 V
Dimensioni unitarie L x H x P= 600x2400x1400 mm.
- N°1 unità di “ misure sbarre “, contenente n°2 TV fase-fase
30 kV / 100-100 V
Dimensioni unitarie L X H X P= 600x2400x1400 mm

6.3 TRASFORMATORE MT-BT PER ALIMENTAZIONE “SERVIZI AUSILIARI”

E' stato previsto un trasformatore abbassatore, con isolamento in resina epossidica, di caratteristiche :

- Potenza nominale $P = 250 \text{ KVA}$
- Conforme al regolamento europeo UE-548
- Classificazione perdite Ao-Ak
- Tensione primaria (lato MT) $V_1 = 30 \text{ KV } +/- 2x5\%$
- Tensione secondaria (lato BT) $V_2 = 230/400 \text{ V}$
- Collegamento primario a triangolo
- Collegamento secondario stella+n
- Gruppo vettoriale Dyn11
- Tensione di corto circuito $V_{cc} = 6\%$
- Perdite a vuoto $P_o = 520 \text{ W}$
- Perdite a carico(a75°C) $P_{cc} = 3400\text{W}$
- Indici di classificazione ambientale F1-E2-C2
- Scariche parziali $\leq 10 \text{ pC}$

Il trasformatore sarà attrezzato con le seguenti apparecchiature :

- Ruote orientabili
- Golfari di sollevamento
- Targa caratteristiche
- Commutatore a vuoto delle tensioni primarie
- Termoresistenze al Pt-100 ohm (tre per ogni secondario – una per il nucleo)
- Ventilatori assiali lato MT e lato BT
- Centralina di controllo temperatura con uscita seriale RS485
- Centralina di controllo ventilatori

6.4 QUADRO PER ALIMENTAZIONE SERVIZI AUSILIARI 230 / 400 V

Il quadro deputato all'alimentazione dei Servizi Ausiliari si comporrà di due sezioni :

Sezione Energia Normale

Tale sezione energizzerà

- illuminazione interna ordinaria e di sicurezza dei prefabbricati.
- illuminazione ordinaria e di emergenza dei prefabbricati
- Illuminazione esterna cabina
- Illuminazione perimetrale esterna (quota parte)
- impianto prese
- condizionamento vani MT-BT
- ventilazione forzata del trasformatore.
- UPS

Sezione Energia Continuità

Tale sezione energizzerà

- relè servizi ausiliari del quadro MT
- servizi ausiliari del quadro BT
- Illuminazione esterna cabina
- impianto antioditori.
- impianto di controllo TVCC
- impianto antintrusione
- sistema di controllo e monitoraggio SCDA (PLC-apparati vari)

6.5 DESCRIZIONE STAZIONE ELEVATRICE DEL PRODUTTORE 30/150 KV.

Come indicato negli elaborati di progetto, nello specifico nello SCHEMA UNIFILARE STAZIONE ELEVATRICE 30/150 kV DEL PRODUTTORE, dal quadro di media tensione a 30 kV di “raccolta” in uscita dall’impianto, sono derivate tre linee in cavo che conferiranno, dall’ area di produzione, l’energia generata verso il quadro generale di media tensione previsto nella Stazione Elevatrice del produttore. In un’area poco distante da quella su cui sarà realizzata la nuova stazione SE-SMISTAMENTO - 150 KV di RTN, è prevista la realizzazione della stazione elevatrice del produttore da un livello di tensione di 30 KV al livello di 150 KV per consentire l’immissione dell’energia generata dall’impianto su uno stallo previsto da TERNA nella STMG di pertinenza.

L’area della stazione elevatrice è caratterizzata dai seguenti dati catastali e georeferenziati :

- Foglio N°120 del Comune di Ginosa
- Particella N°111
- Dimensioni L x H = 125 x 65 mt
- Coordinate : 40° 30’ 04.62” N ; 16° 50’ 21.35” E

6.5.1 SEZIONE IN MEDIA TENSIONE A 30 kV

Il quadro generale MT della Stazione Elevatrice è descritto nella parte 6.1 della presente relazione di calcolo.

Le uscite delle unità funzionali “generali dei trasformatori TR.1 – TR.2 lato 30 KV “, mediante linee in cavo interrate, tipo ARP1H5(AR)E – (3x1x630 mmq), si attesteranno, rispettivamente, su sezionatori linea – terra, montati su idonei sostegni metallici, nelle immediate vicinanze dei trasformatori elevatori.

I sezionatore avranno caratteristiche: $V_n = 36 \text{ kV}$; $V_e = 30 \text{ kV}$; $I_n = 3.150 \text{ A}$; blocco elettromeccanico; blocco a chiave; sullo stesso sostegno metallico saranno installati degli scaricatori MT per esterno.

6.5.2 STALLI AT – 150 kV DI TRASFORMAZIONE

La sezione di media tensione afferirà ad una corrispondente sezione di AT -150 kV, di trasformazione TR; la sezione AT – 150 kV di “montante trasformazione”, si comporrà di N°2 “stalli di macchina”, cadauno attrezzato con le seguenti apparecchiature:

- N°1 Trasformatore di potenza, con isolamento in olio, di caratteristiche:
 - Potenza $P = 50 \text{ MVA (ONAN)}$ e $P = 63 \text{ MVA (ONAF)}$
 - Tensione primaria $V_1 = 150 \text{ kV} \pm 12 \times 1,25 \%$
 - Tensione secondaria $V_2 = 30,6 \text{ kV}$
 - Gruppo vettoriale Ynd11
 - Tensione di cortocircuito $V_{cc} = 10\%$
 - Commutatore sottocarico.
 - Centro stella lato AT-150 KV collegato rigidamente a terra.
- N.B. La potenza di ciascun trasformatore è congrua con le raccomandazioni contenuto nel Documento A.68 di TERNA che prescrive che la potenza dei trasformatori sia superiore del 20% quella dell'impianto di generazione fotovoltaico.
- N°3 scaricatori unipolari $V_n = 170 \text{ kV}$, corredati di sostegno e di contascariche
 - N°3 trasformatori di corrente 500-1.000/ 5 – 5 – 5 A, corredati di sostegno metallico
 - N°1 interruttore tripolare in gas SF₆; $V_n = 170 \text{ kV}$, $I_n = 1.250 \text{ A}$, $I_{cc} = 31,5 \text{ kA}$, corredato: sostegno, comando motorizzato, blocco a chiave, quadro comando.
 - N°1 sezionatore tripolare di linea; $V_n = 170 \text{ kV}$, $I_n = 1.250 \text{ A}$; corredato di: blocco elettromagnetico, comando motorizzato, blocco a chiave.
 - Sistema di protezione ANSI (87 – 90)
 - Sistema di protezione ANSI (50 – 51 -51N – 27 – 59 – 59N); misure grandezze elettriche.

6.5.3 STALLO LINEA IN USCITA AT – 150 kV

Lo stallo di linea in uscita AT – 150 kV si comporrà, sinteticamente, di:

- N°3 trasformatori di tensione $V_1 = 170 \text{ kV} / \sqrt{3}$; $V_2 = 100: \sqrt{3} \text{ V}$; $V_2 = 100: \sqrt{3} \text{ V}$; $V_2 = 100/3 \text{ V}$; sostegno metallico
- N°3 scaricatori unipolari 170 kV, corredati di sostegno e contascariche
- N°3 trasformatori di corrente; rapporto 1.250 -2.500 / 5 – 5 – 5 – 5A, corredati di sostegno metallico
- N°1 interruttore tripolare in gas SF₆, $V_n = 170 \text{ kV}$, $I_n = 2.000 \text{ A}$, $I_{cc} = 31,5 \text{ kA}$; corredato di: sostegno, comando motorizzato, blocco a chiave, quadro comandi.
- N°2 sezionatori tripolari di linea – terra $V_n = 170 \text{ kV}$, $I_n = 2.500 \text{ A}$, corredati di: comando motorizzato, blocco elettromagnetico, blocco a chiave.
- Protezione di interfaccia (PI)
- Protezione generale (PG)

- Controllo parametri di Power Quality
- Contatore per la misura dell'energia scambiata.

Lo stallo di linea in uscita prevede n°3 terminali unipolari di AT – 150 kV, in cavo corredati di idoneo sostegno metallico. Dai suddetti terminali, sarà derivata la linea in cavo, costituita da 3 cavi unipolari di AT – 150 kV, che dovrà raggiungere lo stallo predisposto a 150 KV della futura stazione elettrica di TERNA, SE-Smistamento 150 KV di Ginosa. Il dimensionamento della linea AT di connessione con la nuova SE di RTN è descritto in un altro paragrafo della presente.

Completano la stazione elevatrice:

- Sbarre omnibus e di derivazione a 150 kV, realizzate in tubo di alluminio di diametro 100 mm
- Isolatori portanti con sostegni metallici
- Impianto di terra