

Stazione Elettrica 380/220 kV di MALCONTENTA
Interventi di ampliamento e riassetto impianto

PIANO TECNICO DELLE OPERE
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

Storia delle revisioni

Rev. 00	del 07/12/07	Prima emissione
---------	--------------	-----------------

Elaborato	Verificato	Approvato
G.M. Spada ING SGP/SPA		M. Buccolini ING SGP/SPA

m010CI-LG001-r02

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	MOTIVAZIONI DELL'OPERA	3
3	UBICAZIONE ED ACCESSI.....	3
4	DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA	4
4.1	Disposizione elettromeccanica	4
4.2	Servizi ausiliari	5
4.3	Rete di terra	5
4.4	Fabbricati	5
4.5	Movimenti terra	7
4.6	Varie	7
4.7	Macchinario e Apparecchiature principali	8
4.7.1	Macchinario.....	8
4.7.2	Apparecchiature	8
5	STIMA DEI TEMPI DI REALIZZAZIONE.....	9
6	RUMORE.....	9
7	INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE – SISMICITA'	9
7.1	Inquadramento geologico	9
7.2	Caratteristiche sismiche.....	9
8	CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI	9
9	AREE IMPEGNATE.....	10
10	ALLEGATI.....	10

1 PREMESSA

Nel presente documento sono descritte le caratteristiche tecniche e le opere necessarie per la realizzazione della nuova sezione 380kV ed il rifacimento della sezione 220 kV in corrispondenza della esistente Stazione Elettrica 380/220 kV di Malcontenta, in Provincia di Venezia.

2 MOTIVAZIONI DELL'OPERA

L' intervento descritto nella seguente relazione è inserito tra quelli previsti per la razionalizzazione della rete A.T. dell'area di Venezia e Padova, in particolare fa parte dell' "Area di intervento Malcontenta/Fusina «C»" di cui alla relazione generale (doc. RGCR06002BGL00010), alla quale si rimanda per l'inquadramento dello stesso nel piano complessivo degli interventi.

In particolare alla nuova Sezione 380 kV saranno attestati il nuovo elettrodotto in doppia terna ottimizzata 380 kV "Mirano – Malcontenta", le due linee in cavo 380 kV provenienti dalla Stazione di Fusina e la linea in cavo 380 kV proveniente dalla Stazione di transizione Romea.

La stazione inoltre, con il rifacimento della sezione 220 kV, contribuirà al riassetto generale della rete 132 e 220 kV dell'area in questione come descritto nel piano complessivo degli interventi.

3 UBICAZIONE ED ACCESSI

La Stazione Elettrica di Malcontenta è ubicata nel Comune di Venezia in zona Malcontenta.

L'individuazione del sito ed il posizionamento della stazione nello stesso risultano dal seguenti disegni allegati:

- "Corografia" (doc. MALPTODI07003);
- "Corografia area di intervento «C»" (doc. DGCRO06002BGL00016);

L'area interessata alla realizzazione della nuova sezione 380 kV (che sarà realizzata in blindato con isolamento in SF6) ed al rifacimento della sezione 220 kV (che verrà realizzata con isolamento in aria) ricade in parte all'interno della attuale Stazione ed in parte su terreni adiacenti la stessa.

La superficie impegnata dalla "nuova stazione" sarà di circa 68.000 mq di cui circa 47.000 mq in area esterna alla attuale stazione.

L'accesso alla SE avverrà dal lato Est mediante un breve strada di lunghezza ca 35 m. ed ampiezza di ca 6 m. da raccordare opportunamente alla SS Romea, utilizzando lo sbocco attuale dalla esistente strada vicinale.

La sudetta strada vicinale sarà ripristinata perimetralmente alla stazione.

4 DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA

4.1 Disposizione elettromeccanica

La stazione di Malcontenta sarà dunque composta da una sezione a 380 kV in Blindato SF6 e da una sezione a 220 kV in aria (doc. MALPTODI07010 "Planimetria Generale").

La sezione 380kV sarà del tipo unificato TERNA con apparecchiature con isolamento in SF6 in esecuzione blindata posizionate in apposito edificio e sarà 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°3 stalli linea in cavo (2 stalli per Fusina, 1 per Romea)

n°2 stalli linea in aria per Mirano 1 e 2

n°1 stallo parallelo

n°2 stalli primario ATR 380/220 kV

La sezione 220 kV sarà del tipo unificato TERNA con apparecchiature con isolamento in aria, verrà ricostruita in doppia sbarra con isolamento in aria e sarà 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°6 stalli linea:

n. 212 e 209 da Stazione I (Edison),

n. 257 da Dolo,

n. 258 da Villabona,

n. 284 da Azotati, (in cavo)

n. 214 da Stazione V (in cavo)

n°1 stallo parallelo

n°2 stalli secondario ATR 380/220 kV

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

Ogni montante (stallo) "autotrasformatore" 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 afferenti si attesteranno su sostegni portale di altezza massima pari a 23 m mentre l'altezza massima delle altre parti d'impianto (sbarre di smistamento a 220 kV) sarà di 12 m.

I macchinari previsti consistono in :

- 2 ATR 380/220 kV da 400 MVA

4.2 Servizi ausiliari

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.

4.3 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 380 kV e 220 kV e quindi dimensionati termicamente per una corrente di guasto di 50 kA per 0,5 sec.

Sarà costituito da una maglia realizzata in corda di rame da 63 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 125 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.

L'impianto sarà inoltre progettato e costruito in accordo alle raccomandazioni riportate nei parr. 3.1.6 e 8.5 della Norma CEI 11-1.

4.4 Fabbricati

Nell'impianto sarà prevista la realizzazione dei seguenti edifici:

- Edificio Apparecchiature in Blindato :

L'edificio per il blindato (doc. MALPTODI07023 "Edificio Apparecchiature in Blindato") sarà destinato a contenere la nuova sezione in blindato SF6 ed i relativi quadri di comando e controllo e sarà costituito da due corpi a pianta rettangolare.

Un corpo, con dimensioni m 50 x 14 con altezza fuori terra di circa m 12, è destinato all'installazione del quadro blindato in SF6 e carro ponte di 5 Ton per la manutenzione e movimentazione; l'altro corpo, con dimensioni m 50 x 4 con altezza fuori terra di circa 4 m, è destinato a contenere i quadri di comando e controllo. Volume complessivo ca mc 9.200.

La costruzione sarà 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 04/04/1975 e successivi aggiornamenti nonché alla Legge n. 10 del 09/01/1991 e successivi regolamenti di attuazione.

- *Edificio quadri*

L'edificio quadri (doc. MALPTODI07025 "Edificio Quadri") sarà formato da un corpo di dimensioni in pianta 24,30 x 12,00 m ed altezza fuori terra di 4,20 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.

La superficie occupata sarà di circa 291 m² con un volume di circa 1224 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 04/04/1975 e successivi aggiornamenti nonché alla Legge n. 10 del 09/01/1991 e successivi regolamenti di attuazione.

- *Edificio Servizi Ausiliari (S.A.)*

L'edificio servizi ausiliari (doc. MALPTODI07030 "Edificio Servizi Ausiliari") sarà a pianta rettangolare, con dimensioni di 19,70 x 12,60 m ed altezza fuori terra di 4,20 m. La costruzione sarà dello stesso tipo dell'edificio Quadri ed ospiterà 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 coperta sarà di circa 259 m² per un volume di circa 1090 m³.

Per la tipologia costruttiva vale quanto descritto per l'edificio quadri.

- *Edificio per punti di consegna MT e TLC*

L'edificio per i punti di consegna MT (doc. MALPTODI07035 "Edificio per Punto di Consegna MT e TLC") sarà destinato ad ospitare i quadri contenenti i Dispositivi Generali ed i quadri arrivo linea e dove si attesteranno le due linee a media tensione di alimentazione dei servizi ausiliari della stazione e le consegne dei sistemi di telecomunicazioni.

Si prevede di installare un manufatto prefabbricato delle dimensioni in pianta di 15,90 x 2,50 m con altezza 3,20 m.

Il prefabbricato sarà composto di sei locali. Uno nel centro sarà destinato ad ospitare i contatori di misura relativi alle due linee in ingresso, due laterali al locale misura saranno destinati ad ospitare i quadri della distribuzione per l'arrivo linee, altri due ancora esterni a questi ultimi saranno destinati ad ospitare i quadri DG di proprietà Terna e infine un ultimo locale all'estremità dell'edificio, sarà adibito ad ospitare le consegne dei sistemi di TLC.

I locali dei punti di consegna saranno dotati di porte in vetroresina con apertura verso l'esterno rispetto alla stazione elettrica per quanto riguarda gli accessi ai fornitori dei servizi di energia elettrica e TLC.

- Edificio Magazzino

L'edificio magazzino (doc. MALPTODI07040 "Edificio Magazzino") sarà a pianta rettangolare, con dimensioni di 15,00 x 10,00 m ed altezza fuori terra di 4,50 m. La costruzione sarà dello stesso tipo degli edifici Quadri e S.A.

Il magazzino risulta necessario affinché si possa tenere sempre a disposizione direttamente sull'impianto, apparecchiature di scorta e attrezzature, anche di dimensioni notevoli, in buone condizioni.

- Chioschi per apparecchiature elettriche

I chioschi (doc. MALPTODI07042 "Chiosco per Apparecchiature Elettriche") sono destinati ad ospitare i quadri di protezione, comando e controllo periferici; avranno pianta rettangolare con dimensioni esterne di 2,40 x 4,80 m ed altezza da terra di 3,20 m. Ogni chiosco avrà una superficie coperta di 11,50 m² e volume di 36,80 m³. La struttura sarà di tipo prefabbricato con pannellature coibentate in lamiera zincata e preverniciata. La copertura a tetto piano sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata.

Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale.

Nell'impianto sono previsti n. 9 chioschi (nel 220 kV).

4.5 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 -60÷80 cm rispetto alla quota del piazzale di stazione, ovvero in uno "scortico" superficiale di circa 30 cm con scavi a sezione obbligata per le fondazioni.

Il criterio di gestione delle terre sarà conforme a quanto previsto dalla regione Veneto nell'ambito dell' "Accordo di Programma per la gestione dei fanghi di dragaggio dei canali di grande navigazione e la riqualificazione ambientale, paesaggistica, idraulica e viabilistica dell'area di Malcontenta – Marghera".

Le aree necessarie saranno consegnate a Terna dalla regione Veneto e verranno restituite agli usi legittimi ai sensi del titolo V del D.Lgs. 152/06.

L'eventuale terreno rimosso in eccesso sarà conferito in discarica nel rispetto della normativa vigente.

4.6 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 quadri, saranno raccolte in un apposito serbatoio a vuotamento periodico di adeguate caratteristiche.

Per l'illuminazione esterna della Stazione sono state previste n. 3 torri faro a corona mobile alte 35,00 m equipaggiate con proiettori orientabili (doc. MALPTODI07045 "Torre faro").

La recinzione perimetrale (doc. MALPTODI07048 "Recinzione") 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 (doc. MALPTODI07050 "Cancello"), largo 7,00 metri ed un cancello pedonale, ambedue inseriti fra pilastri e pennellature in conglomerato cementizio armato.

4.7 Macchinario e Apparecchiature principali

4.7.1 Macchinario

Il macchinario principale è costituito da n° 2 autotrasformatori 400/230 kV le cui caratteristiche principali sono:

- Potenza nominale	400 MVA
- Tensione nominale	400/230 kV
- Vcc%	13%
- Raffreddamento	OFAF
- Gruppo	YnaO
- Potenza sonora	92 db (A)

4.7.2 Apparecchiature

Le principali apparecchiature costituenti il nuovo impianto sono (doc. MALPTODI07010 Planimetria generale ed doc. MALPTODI07020 Sezioni elettromeccaniche) interruttori, sezionatori per connessione delle sbarre AT, sezionatori sulla partenza linee con lame di terra, scaricatori di sovratensione ad ossido metallico a protezione degli autotrasformatori, trasformatori di tensione e di corrente per misure e protezioni, bobine ad onde convogliate per la trasmissione dei segnali.

Le principali caratteristiche tecniche complessive della stazione saranno le seguenti.

- tensione massima sezione 380 kV	420	kV
- tensione massima sezione 220 kV	245	kV
- frequenza nominale	50	Hz
- potere di interruzione interruttori 380 kV	50	kA
- potere di interruzione interruttori 220 kV	40	kA
- corrente di breve durata 380 kV	50	kA
- corrente di breve durata 220 kV	40	kA
- condizioni ambientali limite	-25/+40°C	
- salinità di tenuta superficiale degli isolamenti:		
elementi 380 kV	40	g/l
elementi 220 kV	40	g/l

5 STIMA DEI TEMPI DI REALIZZAZIONE

La durata di realizzazione della stazione è stimata in ca 22-24 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.

6 RUMORE

Nella Stazione Elettrica saranno presenti esclusivamente macchinari statici, che costituiscono una modesta sorgente di rumore, ed apparecchiature elettriche che costituiscono fonte di rumore esclusivamente in fase di manovra.

Il rumore sarà quindi prodotto in pratica dalle unità di trasformazione principali e dai relativi impianti ausiliari (raffreddamento).

Le macchine che verranno installate nella nuova stazione elettrica saranno degli autotrasformatori 400/220 kV a bassa emissione acustica.

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 par. 3.1.6 e 8.5 della Norma CEI 11 -1.

7 INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE – SISMICITA'

7.1 Inquadramento geologico

Per quanto concerne l'inquadramento geologico preliminare dell'area interessata dall'intervento si rimanda alla relazione geologica-geotecnica richiamata nella relazione Tecnica Generale .

7.2 Caratteristiche sismiche

Il territorio del Comune di Venezia (zona Malcontenta) è classificato zona 4, secondo il disposto dell'OPCM 3274 del 20/03/03.

In zona 4, il valore dell'accelerazione orizzontale massima al suolo a_g (per terreni rigidi di tipo A) risulta pari a 0,075 g, espresso come frazione dell'accelerazione di gravità g, con probabilità di superamento 10% in 50 anni.

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 quanto concerne la sezione 380 kV, questa come precedentemente descritto sarà realizzata in blindato con isolamento in SF6 ; in tale tipo di realizzazioni i conduttori di potenza sono concentrici ad un involucro metallico avente anche la funzione di schermo sia per il campo elettrico che per il

campo magnetico. All'esterno dell'involucro, pertanto, risulta presente solo una piccola percentuale del campo magnetico dovuto alla corrente nel conduttore ed è praticamente non apprezzabile il campo elettrico.

Per quanto concerne il macchinario e la sezione 220 KV, data la standardizzazione dei componenti e della disposizione geometrica, si possono estendere alla Stazione Elettrica di Malcontenta i rilievi sperimentali eseguiti nelle stazioni TERNA per la misura dei campi elettromagnetici al suolo nelle diverse condizioni di esercizio e descritti nell' Allegato alla presente relazione "Campi elettrici e magnetici" (doc. MALPTOAR07001).

Si può notare come il contributo di campo elettrico e magnetico dei componenti di stazione (macchinari e apparecchiature), in corrispondenza del perimetro delle vie di servizio interne, risulti trascurabile rispetto a quello delle linee 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, alla quale si rimanda per approfondimenti.

In sintesi, i valori massimi dei campi elettrici e magnetici esternamente all'area di stazione sono riconducibili ai valori generati dalle linee entranti e quindi l'impatto determinato dalla stazione stessa è compatibile con i valori prescritti dalla vigente normativa.

9 AREE IMPEGNATE

L'elaborato "Planimetria catastale «area C»" (doc. DGCR06002BGL00063, contenuto nel documento Ditte interessate interventi in "area C" doc. EGCR06002BGL00061) riporta l'estensione dell'intera area impegnata per l'intervento globale.

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

I proprietari dei terreni interessati dalle aree potenzialmente impegnate (ed aventi causa delle stesse) e relativi numeri di foglio e particelle sono riportati nell' "Elenco dei beni soggetti all'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio - «area C»" (doc. EGCR06002BGL00062, contenuto nel documento Ditte interessate interventi in "area C" doc. EGCR06002BGL00061), come desunti dal catasto.

10 ALLEGATI

Costituiscono parte integrante della seguente relazione i seguenti allegati:

- documento MALPTOAR07001 "Campi elettrici e magnetici".