

# COMUNI DI ALLISTE E RACALE

PROVINCIA DI LECCE

Progetto definitivo per la costruzione di linee elettriche interrate in cavo M.T. a 20kV da posare, cabina di consegna del tipo box prefabbricata da installare e annessa infrastrutture, il tutto per la connessione alla rete e-distribuzione di un impianto di produzione da fonte solare di potenza nominale 6MW denominato Racale Bagnato ricadente nei comuni di Alliste e Racale  
(Cod. rintr. four: 252553481)

Procedura Autorizzativa: Conferenza di Servizi Regionale ai sensi del D. Lgs. n. 387 del 29/12/2003

PROGETTO CABINA PRIMARIA AT-MT  
AMPLIAMENTO CABINA PRIMARIA "RACALE-LE" CP-D500-1-383160  
PER INSTALLAZIONE TERZO STALLO DI TRASFORMAZIONE AT-MT

## IDENTIFICATIVO ELABORATO

LIVELLO PROG	COD. RINTR	TIPO DOCUM.	N° ELABOR.	N° Foglio	Tot. Fogli	Data	Rev.	Scala
PD	252553481	CP	12	1		01/03/2022	0	
PD	252553481	CP	12	1		01/07/2022	1	
PD	252553481	CP	12	1		16/02/2023	2	

## DESCRIZIONE ELABORATO

- RELAZIONE TECNICA GENERALE DELL'OPERA

PROGETTISTA  
Ing. Sergio Martano  
Via Vittorio Veneto, 64  
70128 Bari  
E-mail: studio.martano2@gmail.com



VISTO E-DISTRIBUZIONE

RICHIEDENTE:  
TONELLO ENERGIE SRL  
Via Bordalucchi n. 3  
36030 - Fara Vicentino

## 1. PREMESSA

La società TONELLO ENERGIE S.r.l., con sede legale in Via Bordalucchi, 3, 36030 Fara Vicentino, nell'ambito dei suoi piani di sviluppo di impianti di produzione di energia elettrica, intende proporre una iniziativa per la realizzazione e messa in esercizio di una centrale di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica di Potenza  $P = 6000$  kW.

Il punto di connessione dell'impianto alla rete in MT di e – Distribuzione è caratterizzato dai seguenti dati:

- Codice di rintracciabilità della richiesta: N° 252553481
- Indirizzo Impianti: SP 203, snc, 73040 Alliste ( LE )
- Codice POD. IT001E752814341
- Codice Presa. 7550965820001
- Codice fornitura: 752814341

In ossequio alla soluzione tecnica minima individuata da e – distribuzione, preventivo di connessione EP-12-04-2021 – P1154633, è previsto che l'impianto sarà collegato alla rete del Distributore mediante la realizzazione di una nuova Cabina di Consegna, collegata in antenna alla Cabina Primaria di Racale ( LE ) ( CP – RACALE – D500 – 1383160) che sarà oggetto di un ampliamento che, sinteticamente, prevede i seguenti principali interventi:

- Nuovo stallo in AT – 150 KV di Trasformazione, con l'utilizzo di apparecchiature con isolamento in aria.
- Nuovo trasformatore AT – MT  $P = 25$  MVA ( ONAN ).
- Nuovo quadro MT in container, conforme al Documento di Unificazione DY770 – 1.
- Pertinenze necessarie al corretto funzionamento delle nuove apparecchiature AT – MT ( TR – SA, QSA in cabina ecc, telai protezione, cavetteria ecc ).
- Bobina di Petersen a servizio del QMT dell'ampliamento
- Opere civili di pertinenza
- Adeguamento del sistema di sbarre.

Successivamente, un altro produttore, ha ottenuto da e-distribuzione una STMG per un lotto di impianti da connettere sulla stessa Cabina Primaria di Racale, che prevedeva

che lo stesso produttore effettuasse la Progettazione Definitiva dell' inserimento del trasformatore AT-MT, del nuovo stallo da prevedere, di potenza  $P=40$  MVA, in ossequio alle maggiori richieste di connessione in zona.

Nello specifico si tratta dello stesso trasformatore ( TR-Bianco ) da prevedere nello stallo di trasformazione di pertinenza della Progettazione Definitiva delle opere di rete, a carico della

TONELLO ENERGIE S.r.L, ma di potenza maggiorata.

Nella STMG della TONELLO ENERGIE S.r.L. era previsto un trasformatore ( TR-Bianco ) di potenza  $P=25$  MVA, mentre, successivamente, l'altro produttore ha ottenuto la STMG che prevedeva, per lo stesso stallo di trasformazione, una potenza  $P=40$  KVA, per nuove esigenze di connessione.

Nelle foto 1-2 allegate sono indicate, rispettivamente, l'area di intervento della società TONELLO ENERGIE SRL su base CTR, una foto dello stato di fatto della CP-RACALE.

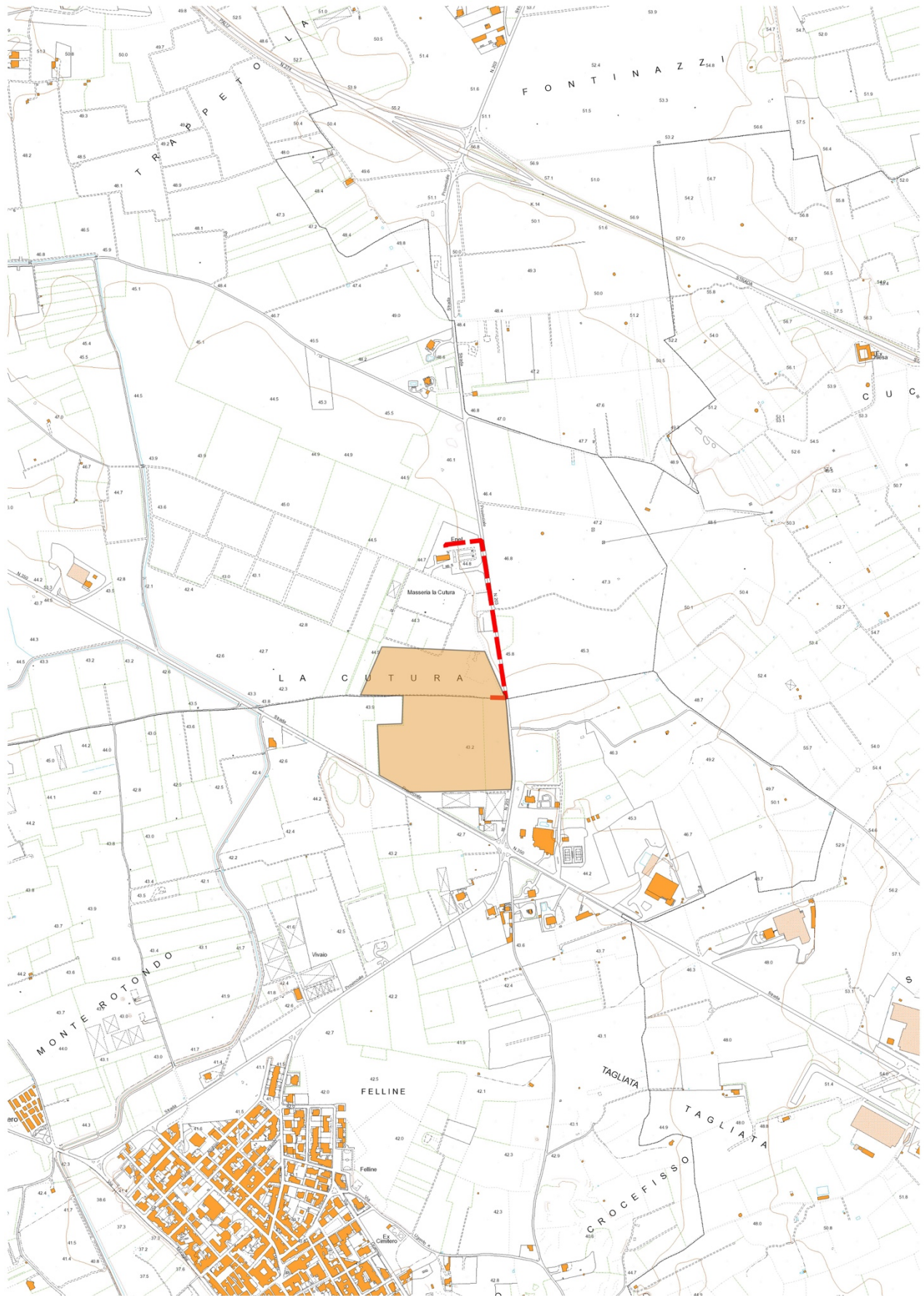
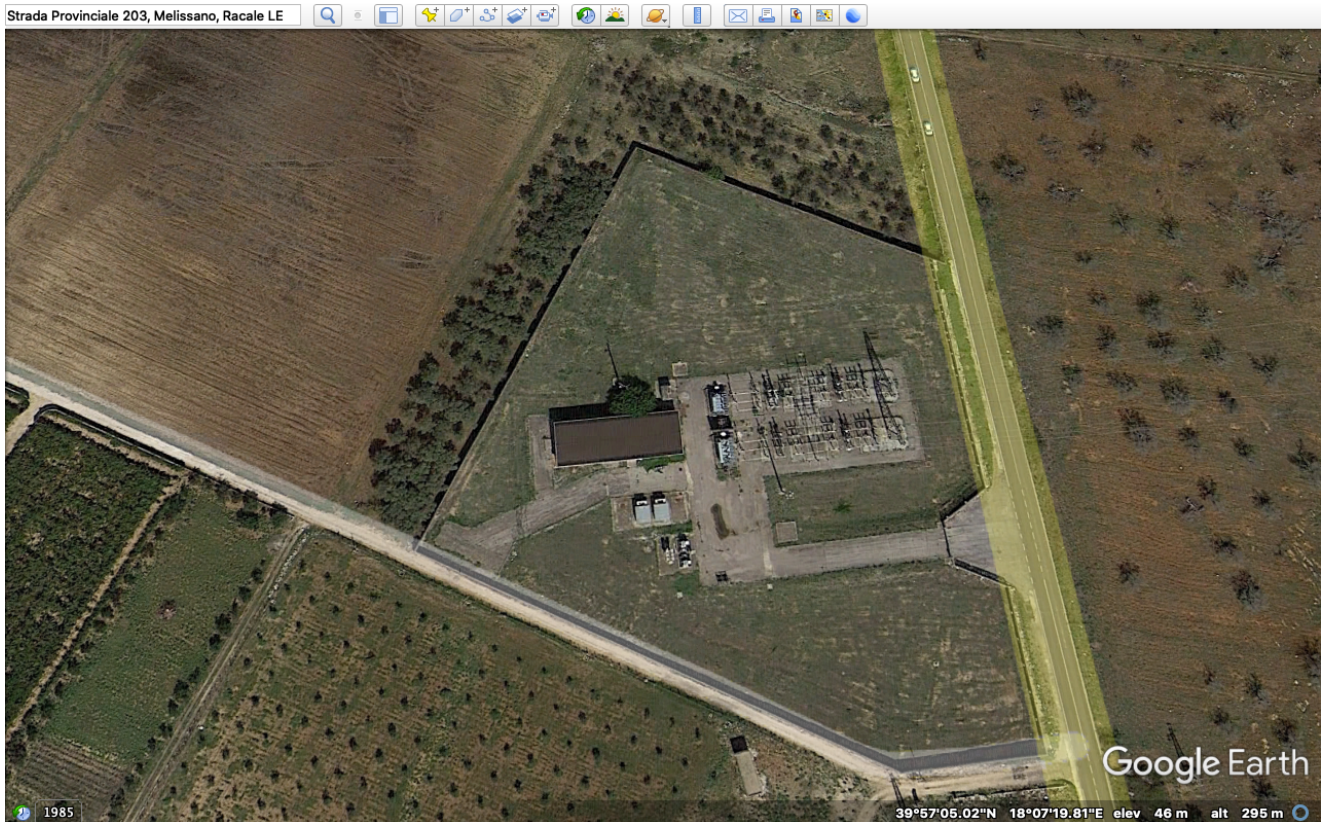


FOTO N°1





## FOTO N°2

E-distribuzione con la comunicazione, Prot. N° P2234680 del 31-05-2022, indirizzata alla TONELLO ENERGIE S.r.L. ha evidenziato la necessità di effettuare un coordinamento tecnico tra le due richiedenti, al fine di procedere con un'unica iniziativa progettuale, e, quindi, di individuare un soggetto unico responsabile della progettazione delle opere di rete comuni.

In occasione del Tavolo Tecnico del 16-06-2022, la TONELLO ENERGIE S.r.L si è proposta come capofila per la progettazione delle opere di rete comuni, in quanto in una fase progettuale molto più avanzata.

In data 30-06-2022 è stato raggiunto l'accordo tra le due società; l'accordo è stato depositato sul portale di e-distribuzione.

## 2. CABINA PRIMARIA AT-MT ( 150/20 KV ) – STATO DI FATTO

La cabina Primaria di Racale, nella configurazione attuale si compone essenzialmente di:

- N°2 portali a tiro pieno conformi all'Unificazione DS 5301/5, rispettivamente per l'ammarramento delle linee ( Linea N°1 – AT – 150 kV Gallipoli e Linea N°2 – AT – 150 kV Casarano ).
- N°2 terne di trasformatori di tensione di tipo capacitivo, rapporto  $150/\sqrt{3}$  KV;  $100/\sqrt{3}$ - 100 /3V, conformi all'Unificazione DY 46/2.
- N°2 sezionatori tripolari orizzontali con lame di messa a terra; conformi all'Unificazione DY 17/2.
- N°2 interruttori AT – 170 kV – 1250 A, unipolari; conformi all'Unificazione DY 7/4. Corredati, cadauno, di N°3 trasformatori di corrente AT 200 – 400 – 800 – 1200/5 – 5 A; conformi all'Unificazione DY 35/2.
- N°1 sezionatore tripolare orizzontale di sbarra, conforme all'Unificazione DY 16/4.
- N°2 supporti sbarre, tripolari; conformi all'Unificazione DY 96/2.
- N°2 sistema di sbarre principali in tubazione di alluminio D = 100 mm; conformi all'Unificazione LC 1050/60.
- N°2 sistemi di sbarre di derivazione in tubazione di alluminio D = 40 mm; conforme all'Unificazione LC 1201.
- N°2 sezionatori tripolari orizzontali, senza lame di terra; conformi all'Unificazione DY 16/2.
- N°2 interruttori AT – 170 kV – 1250 A, tripolari; conformi all'Unificazione DY 7/6, corredati, cadauno, di N°3 trasformatori di corrente AT 200 – 400 – 800 – 1200/5 – 5 A, conformi all'Unificazione DY 35/2.
- N°2 terne di scaricatori di sovratensione; conformi all'Unificazione DY 59
- N°2 supporti sbarre tripolari, rompitratta; conformi all'Unificazione DY 96/4.
- N°2 trasformatori AT – MT 150/20 kV – P = 25 MVA ( ONAN ); conformi all'Unificazione DT 1083 – 35.
- N°2 sezionatori tripolari MT – 24 kV per esterno su idoneo cavalletto.
- N°2 terne di scaricatori di sovratensione MT – 24 kV per esterno su idoneo sostegno.
- N°2 linee in MT – 24 kV in formazione 2( 3 x 1 X 630 mm ).
- N°1 quadro generale MT – 24 kV con congiuntore, in due sezioni, afferenti rispettivamente alle sezioni dei trasformatori “ verde e rosso”.
- N°1 trasformatore deputato all'alimentazione dei Servizi Ausiliari; conforme all'Unificazione DD 2302.
- Quadri Servizi Ausiliari in CA – CC.
- Raddrizzatore AC – DC 400 Vac/110 Vdc.
- Telai comando – protezione – controllo.
- N°2 bobine di Petersen.
- N°4 banchi di rifasamento in MT – 20 kV.
- Pertinenze varie della cabina Primaria.

### **3. MOTIVAZIONE DELL'OPERA**

In ossequio alle soluzioni tecniche minime individuate da E – distribuzione per la connessione dell'impianto della TONELLO ENERGIE SRL, nonché di altri produttori, è necessaria, ai fini delle connessioni degli impianti stessi e di altri, che insisteranno nell'area, un ampliamento dell'esistente Cabina Primaria di Racale ( ubicata sulla SP Felline – Melissano ).

Come si evince dell'elaborato CP – 06, facente parte del presente progetto, a servizio del terzo trasformatore di potenza  $P = 40$  MVA, è previsto un quadro MT – 20 kV avente corrente nominale  $I_n = 1600$  A che prevede la connessione di ulteriori N°12 potenziali utenti, attivi – passivi presenti nell'area.

L'ampliamento, quindi, riveste anche un aspetto di pubblica utilità.

### **4. UBICAZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO**

#### **4.1 INQUADRAMENTO**

Le opere in progetto riguardano l'ampliamento della Cabina Primaria esistente, denominata RACALE - LE – D500 – 1 – 383160 ed inserita sulla linea aerea AT – 150 kV, Gallipoli – Casarano, in configurazione “entra – esci”, per l'installazione del terzo stallo di trasformazione AT – MT. Il terzo trasformatore sarà denominato TR-Bianco.

La Cabina Primaria è ubicata nella zona agricola del Comune di Racale a circa 2,615 km dal centro abitato, accessibile direttamente dalla SP 203 ed è stata realizzata negli anni 90, con apparecchiature isolate in aria.

La stessa è allibrata nel N.C.E.U al foglio di mappa N°24, particella n°196 in categoria D01 in ditta ENEL DISTRIBUZIONE SPA con sede in Roma.

La Cabina primaria insiste su una superficie nominale di 14.500 mq.

#### **4.2 AREE INTERESSATE**

L'installazione del terzo stallo di trasformazione AT – MT e delle relative pertinenze impegnerà una superficie di circa 1800 mq.

#### **4.3 COMPATIBILITÀ URBANISTICA**

Da un punto di vista urbanistico, secondo il PUG, Tavola Bp 1.9, adottato nel Comune di Racale, la Cabina Primaria ricade in dotazioni territoriali.

Centrale elettrica e Agro profondo ( Art. 14.16 NTA ) – Agro secondo il P.R.G. Del Comune di Racale in zona agricola E.

#### **4.4 SINTESI DI TUTTI I VINCOLI E VERIFICA DI COMPATIBILITÀ DEL PROGETTO**

La Cabina Primaria oggetto di ampliamento, da un punto di vista vincolistico non ricade in nessuna area vincolata; tale verifica è stata effettuata dalla cartografia del PPTR, cartografia

PAI, PGRA, cartografia su ortofoto idrogeomorfologica e sull'IGM originale, cartografia PUG adattato e cartografia PTA.

Nell'elaborato CP-01 è riportato l'inquadramento territoriale relativo all'area su cui insiste la Cabina Primaria, su basi diverse.

- Stralcio su base I.G.M. Tav. 536-IV
- Stralcio su base C.T.R. Elemento N° 536023 – Comune di Racale.
- Stralcio su base P.P.T.R. – Tav. 6.1.1 Componenti Geomorfologiche – Approvato Giusta D.G.R. N°176 del 16-02-2015 del Comune di Racale.
- Stralcio su base P.P.T.R. – Tav. 6.1.2 Componenti Idrologiche – Approvato Giusta D.G.R. N°176 del 16-02-2015 del Comune di Racale.
- Stralcio su base P.P.T.R. – Tav. 6.2.1 Componenti Botanico-Vegetazionale – Approvato Giusta D.G.R. N°176 del 16-02-2015 del Comune di Racale.
- Stralcio su base P.P.T.R. – Tav. 6.2.2 Componenti Aree Protette e dei Siti Naturalistici. Approvato Giusta D.G.R. N°176 del 16-02-2015 del Comune di Racale.
- Stralcio su base P.P.T.R. – Tav. 6.3.1 Componenti Culturali Insediative. Approvato Giusta D.G.R. N°176 del 16-02-2015 del Comune di Racale.
- Stralcio su base P.P.T.R. – Tav. 6.3.2 Componenti dei Valori Percettivi. Approvato Giusta D.G.R. N°176 del 16-02-2015 del Comune di Racale.
- Tavola PUG – Bp 1.9 Comune di Racale.
- Tavola PUG – Bs 1.9 Comune di Racale.
- Tavola PUG – Bs 1.2.9 Comune di Racale.
- PRG – Comune di Racale
- Stralcio Piano Tutela delle Acque ( P.T.A. ) – Comune di Racale.
- Autorità di Bacino-Carta P.G.R.A. Comune di Racale.
- Autorità di Bacino-Carta Perimetrazione PAI. Comune di Racale
- Autorità di Bacino-Stralcio Carta Idrogeomorfologica. Comune di Racale
- Autorità di Bacino-Stralcio I.G.M.Idrografia. Comune di Racale
- Stralcio Ortofoto

Come si evince dall'analisi dei documenti citati, si conclude che l'area soggetta all'ampliamento **NON E' SOGGETTA AD ALCUN VINCOLO.**

## **5. DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DEL PROGETTO**

In questa parte sono descritte tutte le apparecchiature previste per l'ampliamento della Cabina Primaria di Racale. Il concetto informatore è quello di descrivere le opere Elettromeccaniche previste e le opere civili che si rendono necessarie per l'allocazione delle stesse apparecchiature elettromeccaniche e per le vie cavi necessarie.

Per quanto descritto in altra parte, le opere previste sono le seguenti:

- Nuovo stallo AT – 150 kV di trasformazione
- Nuovo trasformatore AT – MT 150 – 20 kV; P = 40 MVA ( ONAN )
- Nuovo quadro MT, in container DY 770 – 1
- Nuovi ausiliari in corrente alternata e in corrente continua
- Nuova bobina di Petersen
- Adeguamento impianto di terra.



## 5.1 OPERE ELETTROMECCANICHE

### 5.1.1 APPARECCHIATURE ELETTRICHE ED ELETTROMECCANICHE

#### 5.1.1.1 SISTEMA DI SBARRE – SUPPORTI SBARRE

Per la realizzazione del terzo stallo di trasformazione si rende necessario il prolungamento del sistema di sbarre generale, come si evince dall'elaborato CP – 03 " Planimetria delle Apparecchiature AT – MT".

Allo scopo le attività previste, sono:

- Smontaggio di un supporto sbarre tripolare ( ENEL; DY 96/2 )
- Smontaggio contrappesi delle sbarre principali ( ENEL LM 1088 ).
- Prolungamento delle sbarre principali, costituite da tubazione in alluminio De = 100 mm ( ENEL – LC 1050/60 ), corredate alle estremità di contrappesi ( ENEL LM 1088 )
- Nuovo supporto sbarre tripolare ( ENEL DY 96/2 ), con isolatori antisale ( ENEL LJ-1002/5 ).

**N.B Non è stato previsto un nuovo sezionatore tripolare orizzontale 145 – 170 kV, conforme all'Unificazione DY – 16/4, da inserire sulle sbarre omnibus, tra lo stallo del trasformatore rosso ( TR-R ) e quello nuovo, trasformatore bianco ( TR-B ), perché non più previsto nel "minimo tecnico" di e-distribuzione.**

#### 5.1.1.2 SEZIONATORE TRIPOLARE ORIZZONTALE

Tale sezionatore è previsto all'inizio della derivazione per la realizzazione del terzo stallo di trasformazione; il sezionatore è conforme all'Unificazione DY – 16/2, di caratteristiche:

- Tensione nominale 170 kV
- Frequenza 50 Hz
- Corrente nominale 1250 A
- Tensione nominale di tenuta ad Impulso
  - verso massa 850 kV
  - sul sezionatore 750 kV
- Tensione nominale di tenuta a frequenza di esercizio
  - Verso massa 275 kV
  - Sul sezionatore 315 kV
- Corrente di breve durata 20 kA
- Corrente di breve durata di cresta 50 kA
- Comando manuale
- Isolatori in porcellana antisale J 100 2/5
- Corredato di sostegno in acciaio zincato
- Altezza H = 4500 mm.

### 5.1.1.3 INTERRUTTORE TRIPOLARE IN GAS SF6 – 170 KV – CON “TA” ACCORPATI.

Tale interruttore è previsto per la protezione, lato AT-150 KV del Trasformatore Bianco ( TR-B )

L'interruttore è conforme all'unificazione DY 5- Rev.04, di caratteristiche :

- Numero poli 3
- Tensione nominale 170 kV
- Frequenza 50 Hz
- Corrente nominale 1250 A
- Tensione nominale di tenuta ad Impulso 750 KV
- Tensione nominale di tenuta a 50 Hz. 325 KV
- Potere di interruzione 31,5 kA
- Comando motorizzato
- Comando tripolare
- Circuiti ausiliari. 110 Vdc
- Circuiti ausiliari. 230/400 Vac
- Corredato di sostegno in acciaio zincato
- Corredato di quadro elettrico locale di comando.

### TRASFORMATORI DI CORRENTE ACCORPATI ALL'INTERRUTTORE

I trasformatori di corrente sono installati sulla stessa struttura di supporto dell'interruttore.

Sono previsti N°3 trasformatori di corrente conformi all'Unificazione DY-35/2, di caratteristiche principali:

- Tensione nominale 170 kV
- Frequenza 50 Hz
- Corrente nominale 1250 A
- Tensione nominale di tenuta ad Impulso 750 KV
- Tensione nominale di tenuta a 50 Hz. 325 KV
- Rapporto di trasformazione 200-400-800-1200/5-5 A
- Corrente di breve durata 20 KA
- Numero nuclei 2
- Prestazioni 1° nucleo 30 VA-0,2; 50 VA-0,5
- Prestazioni 2° nucleo. 50 VA – 5P30
- Corredato, cadauno di sostegno in acciaio zincato
- Tipo di isolamento. Antisale

#### 5.1.1.4 SCARICATORI DI SOVRATENSIONI

Sono previsti N°3 scaricatori di sovratensione conformi all'unificazione DY59-2, di caratteristiche:

- Tipo ad ossido metallico.
- Isolamento in porcellana
- Tensione di servizio continuativo 110 kV
- Frequenza 50 Hz
- Corrente nominale nominale scarica 10 KA
- Tensione temporanea di 1 sec. 158 KV
- Tensione massima residua alla I scarica 396 KV
- Tensione massima all'impulso. 455 KV
- Impulso di forte corrente. 100 KA
- Classe di scarica della linea 2
- Corredato, cadauno di: sostegno metallico, contascariche.

#### 5.1.1.5 SUPPORTO SBARRE TRIPOLARI CON ISOLATORI PORTANTI

È previsto un supporto sbarre tripolare in corrispondenza del collegamento AT del Trasformatore Bianco ( TR-B ); conforme all'Unificazione ENEL DY 96/4. Corredati di isolatori in porcellana antisale.

#### 5.1.1.6 TRASFORMATORE AT – MT

E' previsto un terzo trasformatore AT-MT, denominato Trasformatore Bianco ( TR-B ) conforme all'unificazione DT-1083/55 di caratteristiche:

- Potenza P=40 MVA ( ONAN )
- Tensione primaria V= 150 KV +/- 10x1,5 %
- Tensione secondaria. V= 20,8 KV
- Gruppo vettoriale Yyn0
- Tensione di c.to c.to Vcc=10%
- Corredato di: isolatori passanti AT-MT; ventilatori; protezioni; commutatore sottocarico

#### 5.1.1.7 SEZIONATORE MT – 24 KV – SCARICATORI MT-20 KV

Per il nuovo trasformatore TR-B **NON** è stato previsto, lato MT, un sezionatore generale

24 kV, del tipo a vuoto, da esterno, perché non più previsto da e-distribuzione, anche se presente sugli stalli esistenti dei trasformatori TR-R e TR-V.

E' stato previsto, invece, un idoneo cavalletto, contenente una terna di scaricatori lato MT – 24 kV, corrente di scarica 10 kA, conformi all'Unificazione DY 557-6; il cavalletto, come si evince dagli elaborati progettuali, funge da sostegno dei cavi MT in uscita dal trasformatore.

### 5.1.1.8 QUADRO DI MEDIA TENSIONE 20 KV

La sezione di media tensione a 20 kV a servizio del Trasformatore Bianco sarà conforme alla specifica di Unificazione DY 770 – 1, a singolo sistema di sbarre senza congiuntore.

Le principali caratteristiche tecniche generali del quadro sono:

- Tensione nominale 24 kV
- Tensione di esercizio 20 kV
- Corrente nominale  $I_n = 1600$  A
- Tenuta al corto circuito  $I_{cc} = 16$  kA
- Isolamento in aria
- Tenuta all'arco interno AFL – 16 kA X 1 sec
- Interruttori in vuoto, con traslazione verticale.

La tipologia prevista, a semplice sistema di sbarre, è DY 770 – 1, e si compone delle seguenti unità funzionali:

- N°1 unità di ARRIVO TRASFORMATORE 1600 A, conforme all'Unificazione DY 697A
- N°11 unità LINEA – 630 A, conforme all'Unificazione DY 696 A
- N°1 unità CONGIUNTORE per la connessione con altri impianti; conforme all'Unificazione DY 698 A
- N°1 unità di PROTEZIONE TSA; conforme all'Unificazione DY 700 A
- N°1 unità TFN a servizio della bobina di Petersen; conforme all'Unificazione DY 730 A
- N°1 unità MISURE; conforme all'Unificazione DY 731 A
- N°1 unità di CONTENIMENTO TSA; conforme all'Unificazione DY 737 A
- N°1 sistema di interconnessione sbarre conforme all'Unificazione DY 738 A.

NB.

Le unità funzionali saranno corredate di pannelli dedicati per le funzioni di: protezione, controllo, comando e telecontrollo. Conformi alle specifiche: DV ( 901 – 907 – 910 – 920 – 922 – 925 – 928 – 933 – 938 – 945 – 947 ecc ); DV7036; DV1035, DQ1931; DQ1987, DQ2026 ecc.

### 5.1.1.9 SISTEMA DI CONTROLLO – PROTEZIONI – COMANDO

All'interno del container nell'area servizi, sono previsti i telai rack deputati all'alloggiamento dei pannelli di comando, controllo e telecontrollo dell'intero terzo stallo ( TPT – OCV ).

### 5.1.2 SERVIZI AUSILIARI

I servizi ausiliari di pertinenza delle apparecchiature AT – MT del terzo stallo di trasformazione sono soddisfatti a mezzo di un trasformatore ( TSA ) MT – BT, di caratteristiche:

- Isolamento in resina episodica
- Potenza  $P = 50$  KVA
- Tensione primaria  $V_1 = 20$  KV +/- 2 X 2,5 %
- Tensione secondaria  $V_2 = 230/400$  V

- Gruppo vettoriale Dyn11
- Tensione di c.to c.to  $V_{cc} = 6\%$
- Corredato di termoresistenze Pt100 e di centralina di controllo temperatura.

Il trasformatore sarà alimentato lato MT, dall'unità funzionale TSA del quadro MT-DY770-1.

Sono previsti due quadri distinti, per l'alimentazione dei Servizi Ausiliari, rispettivamente:

- QSAca – Quadro Servizi Ausiliari in corrente alternata, conforme all'Unificazione DQ7072.

Tale quadro alimenterà tutte le utenze in corrente alternata, tra cui una stazione di conversione AC – DC deputata all'alimentazione del quadro in cc.

La stazione di energia AC/DC ( 110 – 24 ) Vdc, sarà conforme all'unificazione DV7078 e, inoltre, corredata di batterie ermetiche 110 V – C = 125 Ah

- QSAc.c – Quadro Servizi Ausiliari in corrente continua, conforme all'Unificazione DQ7072; il quadro sarà corredata di dispositivo di protezione e controllo conforme a DV971.
- 

### 5.1.3 SISTEMA DI ATTERRAMENTO DEL NEUTRO

In ossequio alle indicazioni di e – distribuzione e in continuità con i due trasformatori esistenti ( TR – rosso e TR – verde ), il terzo trasformatore è previsto con un gruppo vettoriale Yyn0. Per cui il secondario con tensione  $V_2 = 20,8$  kV, è corredata di un avvolgimento a “stella con neutro accessibile”.

A servizio del trasformatore TR-B è prevista, su idoneo basamento, una bobina di Petersen, collegata al quadro MT – 20 kV, entro container DY770 – 1, mediante l'unità funzionale denominata TFN; lo schema di collegamento della bobina è del tipo “S2M”, in ossequio all'elaborato DW2130A2NCI di e – distribuzione.

Quindi, tutto il sistema a 20 kV alimentato dal terzo trasformatore sarà del tipo “neutro a terra mediante impedenza”.

### 5.1. 4 IMPIANTO DI TERRA

Nella Cabina Primaria l'impianto di terra è esistente ed è realizzato, conformemente alle specifiche ENEL, mediante corda di rame nudo  $S = 63$  mm, posata in intimo contatto con il terreno, a una profondità di 70 cm, che forma maglie elementari a mezzo crimpit 63 – 63.

Nella fase di realizzazione dei basamenti delle apparecchiature AT – MT di pertinenza, sarà intercettata la rete di terra esistente, e saranno realizzate delle derivazioni con corde di rame nudo di sezione  $S = 125$  mmq, per la connessione dei sostegni metallici delle apparecchiature e delle apparecchiature stesse.

L'impianto di terra, come si evince dall'elaborato CP-11, sarà integrato, ai confini dell'area di pertinenza, di dispersori di terra in tondo di acciaio zincato, di altezza  $H=9$  mt, conformi all'unificazione DM 1206/3, corredata delle pertinenze necessarie ( collari, morsetti, ec ). La



loro installazione è prevista al fine di abbattere i gradienti di potenziale nelle situazioni al contorno, notoriamente le più critiche.

## **5.2 OPERE CIVILI**

In questa parte sono indicate le opere civili previste per la realizzazione del terzo stallo di trasformazione.

### **5.2.1 FABBRICATI**

Non sono previsti nuovi fabbricati per l'allocazione delle apparecchiature MT – BT.

### **5.2.2 CONTAINER CONFORME ALLA SPECIFICA DY770 – 1**

Per il contenimento dei quadri MT e BT ausiliari a servizio del terzo stallo di trasformazione è stato previsto un container metallico conforme all'Unificazione Dy770 -1. I disegni in pianta e le sezioni del container sono riportati nell'elaborato CP – 06, nello stesso elaborato è rappresentato anche il basamento di appoggio del container unitamente alle fotometrie necessarie.

La struttura e l'involucro del container saranno del tipo autoportante, costituite da profilati, pannelli coibentati, blocchi di angolo; lo spessore dei montanti sarà di 3 mm mentre tutte le altre parti dell'involucro saranno di spessore 2 mm. Il trattamento superficiale sarà conforme all'Unificazione DY991.

Lungo i lati lunghi del container sono previsti dei portelloni la cui apertura consentirà l'accesso alle parti frontali delle unità funzionali di media tensione, e mediante camminamenti predisposti sarà possibile visionare e comandare ogni singola unità.

L'accesso ai camminamenti laterali sarà possibile a mezzo di scale; lo stesso dicasi per l'accesso alla parte di container contenente i quadri BT di servizio.

Il pavimento del container sarà del tipo antisdrucchiolo realizzato in lamiera e lumi io di tipo mandorlato. Il container sarà corredato di supporti di sostegno che lo distanzieranno dal basamento di 90 cm.

Le uscite dei cavi MT – BT sono previste dal pavimento con idonee protezioni contro l'ingresso di animali.

I trasformatori di corrente toroidali saranno installati al di sotto del container, in corrispondenza dell'ingresso dei cavi MT, mediante idonee staffe.

La copertura del container sarà realizzata con strutture metalliche e pannelli coibentati.

Il container sarà corredato dei seguenti impianti di servizio:

- Illuminazione ordinaria e di emergenza
- Faretti portatili di emergenza
- Impianto prese
- Impianto di condizionamento.

All'interno del container sarà previsto un anello in corda di rame nudo di spessore  $a = 63 \text{ mm}$ , cui saranno collegate tutte le strutture metalliche delle apparecchiature; l'anello sarà collegato alla rete generale di terra mediante quattro connessioni disposte ai vertici del container.

Il container, inoltre, sarà corredato dei seguenti accessori:

- Tavolini smontabili
- Sedie pieghevoli
- Bachecca in sughero
- Targa identificatrice.

### **5.2.3 CABINA MINIBOX PER SERVIZI AUSILIARI**

Non è prevista alcuna cabina minibox in quanto i servizi ausiliari saranno contenuti nel container.

### **5.2.4 BASAMENTI E FONDAZIONI**

Nei seguenti elaborati progettuali sono rappresentati dettagliatamente i basamenti e le fondazioni necessarie.

- CP – 05 OPERE EDILI
- CP – 06 BASAMENTO DEL CONTAINER DY770 – 1
- CP – 07 BASAMENTO DEL TRASFORMATORE TR-B
- CP – 08 BASAMENTO DELLA BOBINA DI PETERSEN
- CP – 09 FONDAZIONI DELLE APPARECCHIATURE AT – MT

### **5.2.5 ISOLA PETERSEN**

Il basamento è illustrato nell'elaborato CP – 08.

### **5.2.6 CANALIZZAZIONI DI SERVIZIO CAVI MT**

Le canalizzazioni di servizio per l'allocazione dei cavi MT sono illustrate nell'elaborato CP – 05 e negli elaborati di pertinenza del container, della bobina di Petersen, del trasformatore TR-B e delle altre apparecchiature previste.

### **5.2.7 CANALIZZAZIONI DI SERVIZIO CAVI BT**

Le canalizzazioni di servizio per l'allocazione dei cavi BT sono illustrate nell'elaborato CP-05

### **5.2.8 PIAZZALI E VIABILITÀ**

Con la realizzazione del terzo stallo saranno modificate le vie di transito ed i piazzali asfaltati esistenti; saranno costituiti da:

- Sottofondo in misto di cava spessore 400 mm
- Base in misto stabilizzato di spessore 200 mm
- Strato di tout – venant bitumato debitamente rullato, dello spessore di 70 mm.

Le aree di pertinenza delle apparecchiature saranno delimitate da cordoli in cemento.

### **5.2.9 PAVIMENTAZIONI IN ASFALTO**

Le aree circostanti l'ampliamento della CP saranno asfaltate come da unificazione di e – distribuzione.

### **5.2.10 PAVIMENTAZIONI IN CALCESTRUZZO**

Sono previste pavimentazioni in calcestruzzo come da unificazione di e - distribuzione.

### **5.2.11 AREE A VERDE**

Le aree a verde esistenti resteranno tali, salvo la riduzione delle stesse riveniente dalla realizzazione del terzo stallo.

### **5.2.12 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA**

Non è stato possibile verificare i sistemi di illuminamento esistenti nel piazzale della CP; in fase di progettazione esecutiva si verificherà la necessità di integrare, eventualmente, l'illuminazione esistente.

## **6. SEGNALETICA DI SICUREZZA**

In corrispondenza delle apparecchiature AT-MT oggetto dell'ampliamento saranno apposte le seguenti targhe segnaletiche di sicurezza:

- 150 KV – sezionatore di derivazione stallo
- 150 KV – su sostegno sbarre
- 150 KV – su nuovo interruttore AT
- 150 KV – su TA sbarre 4 – 8 – 12
- 150 KV – su scaricatori
- 150 KV – su nuovo trasformatore
- 20 KV – su sezionatore esterno MT
- 20 KV – su fasi 4 – 8 -12
- 20 KV – su container DY770-1
- 20 KV – su bobina di Petersen

## **7. RUMORE**

Nell'ampliamento della CP non saranno presenti apparecchiature sorgenti di rumore permanente; l'unico rumore continuo introdotto è dovuto al fenomeno di "magnetostrizione" del nuovo trasformatore TR-B

La distanza tra la strada pubblica ( SP Fellingine – Melissano ) ed il trasformatore è tale che il rumore non sia udibile tenendo presente che tale SP non è soggetta a percorso pedonale. Si ritiene che il succitato rumore sarà, comunque, inferiore a quelli limiti previsti dal D.P.C.M.

del 14-11-1997.

Altri rumori udibili sono generati dall'apertura e dalla chiusura dell'interruttore generale di protezione del nuovo trasformatore, ma tale rumore ha una durata brevissima.

## **8. VALUTAZIONE DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI**

Le apparecchiature previste e le geometrie dell'impianto di AT sono analoghe a quelle di altri impianti già in esercizio, dove sono state effettuate verifiche sperimentali dei campi elettromagnetici al suolo nelle diverse condizioni di esercizio, con particolare attenzione alle zone di transito del personale (strade interne).

I valori di campo elettrico al suolo risultano massimi nelle zone di uscita linee con valori prossimi a qualche kV/m, ma si riducono a meno di 0,5 kV/m a ca. 20 m di distanza dalla proiezione dell'asse della linea.

I valori di campo magnetico al suolo sono massimi nelle stesse zone di cui sopra, ma variano in funzione delle correnti in gioco: con correnti sulle linee pari al valore di portata massima in esercizio normale delle linee si hanno valori pari a qualche decina di microtesla, che si riducono a meno di 15 microtesla a 20 m di distanza dalla proiezione dell'asse della linea. I valori in corrispondenza alla recinzione della stazione sono notevolmente ridotti.

Per l'ampliamento della C.P. Racale si applicano le prescrizioni di cui all'art. 4 del D.P.C.M. 08/07/03 che fissa per il valore dell'induzione magnetica l'obiettivo di qualità di 3 microT in corrispondenza di aree di gioco per l'infanzia, ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere.

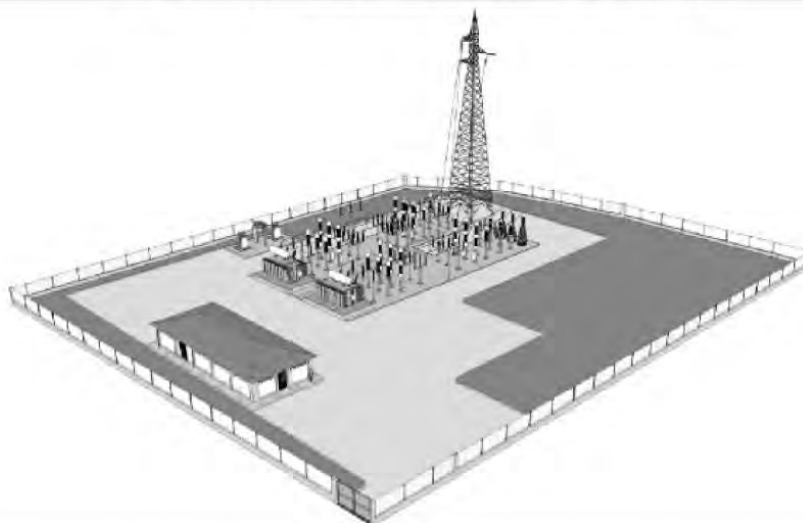
Per quanto concerne il campo elettrico il valore è inferiore al limite di 5 kV/m fissato dall'art. 3 del D.P.C.M. 07/07/03.

La Distanza di Prima Approssimazione (DPA) è stata calcolata sulla base della tabella riportata nell'articolo 5.2.1 dell'allegato al D.M. 29 maggio 2008 di "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti", considerando il predetto limite di qualità di 3 microT.

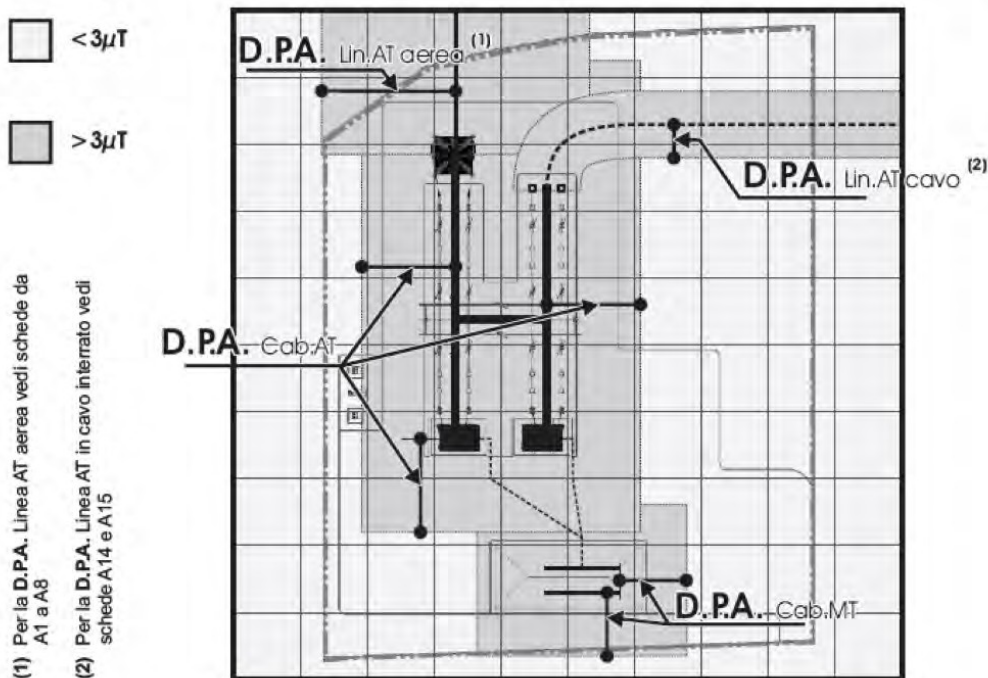
Dall'allegato "fasce di rispetto per Cabine Primarie" possiamo desumere le seguenti DPA: 14,0 m. dal centro delle sbarre AT.

Nell'elaborato CP-13 è riportata la Relazione Tecnica Specialistica di calcolo dei Campi Elettromagnetici.

A16 - Cabina primaria isolata in aria (132/150-15/20 kV)



RAPPRESENTAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO E DELLA D.P.A.



Tipologia trasformatore [MVA]	CABINA PRIMARIA						
	D.P.A. Cab. da centro sbarre AT	Distanza tra le fasi AT	Corrente	D.P.A. Cab. da centro sbarre MT	Distanza tra le fasi MT	Corrente	Riferimento
	m	m	A	m	m	A	
63	14	2.20	870	7	0.38	2332	A16



## **9. ATTIVITA' SOGGETTE A CERTIFICATO PREVENZIONE INCENDI**

In ossequio al D.M. del 15-07-2014 ( edizione 2021 ) “ Approvazione Regola Tecnica di Prevenzione Incendi per la progettazione, l'installazione e l'esercizio di macchine elettriche fisse con presenza di liquido isolante combustibile in quantità superiore ad 1 mc”, per il nuovo trasformatore, vista la quantità di olio minerale isolante presente, saranno considerate tutte le prescrizioni del caso circa le distanze di sicurezza.

Inoltre, come si evince dall'elaborato CP-07, il basamento del trasformatore comprende una vasca di raccolta dell'olio ed uno strato di pietrame frangifiamma; come da unificazione è prevista una barriera ( muro in calcestruzzo )

## **10. INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO PRELIMINARE**

Si riserva di effettuare le indagini necessarie durante la fase di progettazione esecutiva, non essendo stato possibile effettuare i rilievi del caso all'interno della CP.

## **11. RELAZIONE PRELIMINARE GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO**

Si riserva di effettuare le indagini necessarie durante la fase di progettazione esecutiva, non essendo stato possibile effettuare i rilievi del caso all'interno della CP.

## **12. SICUREZZA NEL CANTIERE**

Tutta la documentazione di pertinenza sarà redatta nella fase della progettazione esecutiva.

## **13. NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

- Leggi applicabili alle attività previste
- Norme CEI applicabili alle apparecchiature, ai componenti ed a parti di impianto.
- Specifiche tecniche e tabelle di unificazione di e-distribuzione, applicabili per la Realizzazione di Cabine Primarie.