

IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE

"Fattoria solare Gerbi"

UBICATO NEL COMUNE DI ISPICA(RG) e NOTO(SR)
CONNESSIONE ALLA CP PACHINO (SR)

Procedura Autorizzativa: PUA ai sensi dell'art. 27 D.lgs.152/2006 ed AU ai sensi del D.lgs.387/2003

PROGETTO DEFINITIVO

DOCUMENTAZIONE GENERALE RELAZIONE TECNICA

IDENTIFICATIVO ELABORATO

Livello prog.	Codice rintracciabilità	Tipo docum.	N° elaborato	N° foglio	Tot. fogli	NOME FILE	DATA	SCALA
PD	T0737770 260163657	DESCRITTIVO	RE01			RE01	Aprile 2023	-

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
R0	Feb. 2023	Relazione Tecnica	M.FALCO	G.PERTOSO	R.PERTUSO
R1	Apr. 2023	Relazione Tecnica	M.FALCO	G.PERTOSO	R.PERTUSO

PROGETTAZIONE:

TEKNE
SOCIETÀ DI INGEGNERIA

TEKNE srl
Via Vincenzo Gioberti, 11 - 76123 ANDRIA
Tel +39 0883 553714 - 552841 - Fax +39 0883 552915
www.gruppotekne.it e-mail: contatti@gruppotekne.it



TEKNE srl
SOCIETÀ DI INGEGNERIA
LEGALE RAPPRESENTANTE:
dott. Renato Marsili

GESTORE RETE ELETTRICA

RICHIEDENTE:

REN 173 S.r.l.
REN 173 S.r.l.
Mail: info@renergetica.com
Pec: ren173@pec.it
Salita di Santa Caterina 2/1
16124 Genova - Italy

REN 173 S.r.l.
P.IVA
02644720993

FIRMA PER BENESTARE

FIRMA DEL RICHIEDENTE

1. PREMESSA	2
1.1. SOCIETÀ PROPONENTE	2
1.2. SOCIETÀ PROGETTISTA DELLE INFRASTRUTTURE ANNESSE ALL'IMPIANTO DI GENERAZIONE ENERGETICA	3
2. MOTIVAZIONE DELL'OPERA	4
3. QUADRO AUTORIZZATIVO	4
4. NORME DI RIFERIMENTO	5
5. INQUADRAMENTO DELL'OPERA	6
6. DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA	7
6.1. OPERE DI UTENZA PER LA CONNESSIONE	8
7. ELEMENTI TECNICI RELATIVI AL NUOVO STALLO IN CP	12
7.1. OPERE CIVILI	12
7.1.1. <i>MAGLIE DI TERRA</i>	12
7.1.2. <i>CAVIDOTTI</i>	13
7.1.3. <i>FONDAZIONI</i>	14
7.2. APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	14
7.2.1. <i>GENERALITÀ</i>	14
7.2.2. <i>PARAMETRI NOMINALI DI RIFERIMENTO</i>	14
7.2.3. <i>DISPOSIZIONE ELETTROMECCANICA</i>	15
7.2.4. <i>APPARECCHIATURE AT</i>	15
7.2.5. <i>SERVIZI AUSILIARI</i>	18
7.2.6. <i>SISTEMA DI CONTROLLO E SUPERVISIONE</i>	18
7.2.7. <i>QUADRISTICA, COLLEGAMENTI AT E CAVETTERIA</i>	20
7.2.8. <i>OPERE ELETTROMECCANICHE</i>	21
7.2.9. <i>MONTAGGIO APPARECCHIATURE AT</i>	22
8. CONFORMITÀ AL D.P.C.M. 8 LUGLIO 2003	22

PD PROGETTO DEFINITIVO	DATA		REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	Protocollo TEKNE
	R0	Febbraio 2023	M.Falco	G. Pertoso	R. Pertuso	TKA748
	R1	Aprile 2023	M.Falco	G. Pertoso	R. Pertuso	TKA748

1. PREMESSA

Lo scopo del presente documento è fornire una descrizione tecnica di massima delle nuove opere di rete previste all'interno della CP di Pachino (SR), necessarie al collegamento dell'impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaico della **REN 173 Srl**, da ubicarsi nel comune di Ispica (RG). L'impianto avrà potenza nominale di 49.850 kW (di cui storage da 14.850 kW) e potenza in immissione pari a **35.000 kW**, così come previsto dalla STMG del distributore di rete locale (Codice di rintracciabilità: T0737770-260163657).

La soluzione tecnica prevista dal preventivo di connessione emesso da E-Distribuzione in data 12-08-2021 (E-DIS-12/08/2021-0684878) e successiva comunicazione emessa in data 07/10/2022 (ED-07/10/2022-P2875476) prevede che l'impianto debba essere allacciato alla rete AT di E-Distribuzione con tensione nominale a 150 kV tramite l'inserimento in antenna su un **nuovo stallo della Cabina Primaria di Pachino** (D4001384826) coordinate geografiche 36.717925 N 15.068126 E).

Pertanto il presente PTO riguarda il nuovo stallo previsto nella cabina AT di E-Distribuzione; si riporta anche una breve descrizione della stazione di elevazione dell'utente e del cavo interrato di collegamento tra i due impianti.

1.1. *Società proponente*



REN 173 S.R.L.,

con sede legale in Salita di Santa Caterina 2/1 - 16124 Genova (GE)

Indirizzo PEC: ren173@pec.it

Numero REA: GE - 501311

Codice fiscale / P.IVA: 02644720993

1.2. Società progettista delle infrastrutture annesse all'impianto di generazione energetica

I dati del Progettista sono i seguenti:

TEKNE S.r.l., con sede in Via Vincenzo Gioberti n. 11 – 76123 Andria - Bari,

Tel +39 0883 553714 - 552841

Fax +39 0883 552915

e-mail contatti@gruppotekne.it

sito web: www.tekne-ingegneria.it

2. MOTIVAZIONE DELL'OPERA

La realizzazione delle opere di rete per la connessione alla Rete di Distribuzione di proprietà di E-Distribuzione permetteranno l'immissione nella stessa dell'energia prodotta dall'impianto del produttore, in accordo con quanto previsto nel paragrafo 1 ("Soluzione Tecnica") del preventivo di connessione, emesso dal Distributore in data 12-08-2021 prot. 0684878.

3. QUADRO AUTORIZZATIVO

L'istanza di autorizzazione è finalizzata all'ottenimento dell'autorizzazione e all'esercizio dell'impianto fotovoltaico "**Fattoria Solare Gerbi**", completo delle opere di connessione alla rete elettrica di distribuzione.

In conformità con quanto stabilito dal D.Lgs. 387/2003, art.12, comma 3, l'iter autorizzativo sarà unico e, se ottenuto, il provvedimento finale di rilascio dell'autorizzazione all'installazione ed all'esercizio dell'impianto fotovoltaico sarà comprensivo dell'autorizzazione alla realizzazione ed all'esercizio delle opere di rete.

Il Richiedente REN 173 S.r.l., in conformità a quanto stabilito dal Testo Integrato delle Connessioni Attive, all'accettazione del preventivo si è avvalso della facoltà di:

- curare in proprio tutti gli adempimenti connessi alle procedure autorizzative necessari per l'impianto di connessione;
- non realizzare in proprio gli impianti di rete della connessione ai sensi dell'art. 30 del TICA, lasciando ad E-distribuzione S.p.A. la realizzazione degli interventi sulla rete esistente.

Per l'autorizzazione alla costruzione e l'esercizio di questi impianti, dovranno essere acquisiti tutti i provvedimenti richiesti dalla legge ai fini della "cantierabilità", tra i quali gli adempimenti richiesti dalla normativa statale, regionale e/o dai regolamenti locali.

Per quanto concerne l'impianto di rete per la connessione e gli interventi riguardanti la rete di distribuzione, il rilascio dell'autorizzazione per la costruzione ed esercizio presuppone l'ottenimento dei pareri/nullaosta favorevoli di tutti gli Enti/P.A. competenti, come da indicazioni contenute nel RD n.1775/33 e nelle Leggi di seguito elencate:

- RD 1775/33 DECRETO REGIONE SICILIA: autorizzazione unica ai sensi del RD 1775/33 e relative autorizzazioni/concessioni di dettaglio, incluse le servitù.

Una volta realizzati, tali impianti, incluso l'impianto di rete per la connessione, entreranno a far parte della rete elettrica di distribuzione nazionale e saranno pertanto gestiti ed esercitati da E-distribuzione per quanto concerne la CP Pachino. Per quanto sopra riportato, all'impianto di rete per la connessione non potrà essere imposto l'obbligo di ripristino dello stato dei luoghi in caso di cessazione dell'impianto di produzione.

Le procedure saranno quindi le seguenti:

- **Impianto di rete per la connessione (stallo AT REN 173 S.r.l.) sarà pertanto:**
 - Autorizzazione da REN 173 S.r.l. all'interno dell'istanza di PAUR ai sensi dell'art. 27bis D.Lgs. 152/2006
 - Costruito da E-Distribuzione, come indicato nell'accettazione del preventivo di connessione;
 - Inserito nel perimetro della rete di distribuzione nazionale;
 - Gestito ed esercito da E-distribuzione S.p.A.

4. NORME DI RIFERIMENTO

Si riporta di seguito un elenco delle principali leggi, norme e documenti tecnici di riferimento.

GENERALI

- DPR n. 447 del 06/12/1991: Regolamento per le norme di sicurezza degli impianti
- Legge 10/91 per il contenimento dei consumi energetici e relativo regolamento di attuazione DPR 412/93 integrato da 551/99, 192/05 e 311/06

IMPIANTI ELETTRICI

- Norme CEI CT 11
- Norme CEI CT 20
- Norme CEI CT 64
- Norme CEI CT 81
- Norme CEI CT 103
- ENEL DK5400, DK5310 e DK5600
- TERNA - Codice di Rete
- Unificazione ENEL
- Norme UNI

Sono da considerarsi anche tutte le eventuali guide, norme e standard attualmente in vigore e non espressamente menzionate.

5. INQUADRAMENTO DELL'OPERA

L'individuazione del sito interessato dalla cabina di elevazione AT/MT, dalla Cabina Primaria di E-Distribuzione e dal tracciato del cavidotto di connessione tra le due cabine risultano dai seguenti allegati:

- AR01 – Inquadramento territoriale delle opere di connessione su Carta Tecnica Regionale
- AR02 – Inquadramento territoriale delle opere di connessione su Ortofoto
- AR03 – Inquadramento territoriale delle opere di connessione su Catastale.

L'area impegnata dalla cabina elevatrice AT/MT è pari a 3.100 mq, mentre quella attuale della cabina primaria è pari a circa 6.500 mq. Quest'ultima, a seguito dell'intervento, non subirà incrementi di superficie recintata. La seconda interessa la particella 452 del Foglio 13 del medesimo Comune.



Figura 1 - Stralcio area di intervento su ortofoto

Dal punto di vista vincolistico, l'area nella quale insisterà la cabina AT/MT ed il nuovo stallo nella CP di E-Distribuzione risulta idonea alla realizzazione degli stessi, in quanto non si riscontra la presenza di alcun tipo di vincolo ostativo come rappresentato nelle tavole progettuali di inquadramento generale.

6. DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA

Diverse sono le indicazioni da seguire nella progettazione degli impianti elettrici in generale e di quella per il collegamento dell'impianto di produzione alla CP del Distributore nella fattispecie. Non ammettono deroghe né gli aspetti connessi alla sicurezza né la minimizzazione degli impatti ambientali; in tale perimetro il faro conduttore deve essere quello della ottimizzazione tecnico-economica-ambientale dell'opera nel suo complesso. Al fine di massimizzare l'investimento, particolare cura va prestata agli aspetti connessi alla continuità di esercizio, alla funzionalità ed economicità di gestione degli impianti nonché alla riduzione al minimo delle perdite.

Allo stato le scelte riportate in sede di progettazione sono tese al perseguimento dell'obiettivo appena indicato. In particolare per le caratteristiche da utilizzare per le apparecchiature in CP si farà riferimento ai contenuti minimi previsti dalla Unificazione Enel; per uniformità le stesse caratteristiche saranno utilizzate per la cabina elevatrice AT/MT.

Per quanto concerne le opere di connessione, in cabina primaria, come detto trattasi della realizzazione di un intero stallo completo delle seguenti apparecchiature:

- Sezionatore orizzontale tripolare;
- Interruttore;
- Trasformatore di corrente TA;
- Sezionatore orizzontale con lame di terra;
- Trasformatore di tensione capacitivo – TVC;
- Scaricatori;
- Terminali per cavo interrato;

All'uopo si allega una immagine in pianta del nuovo stallo previsto in C.P. con la relativa sezione:

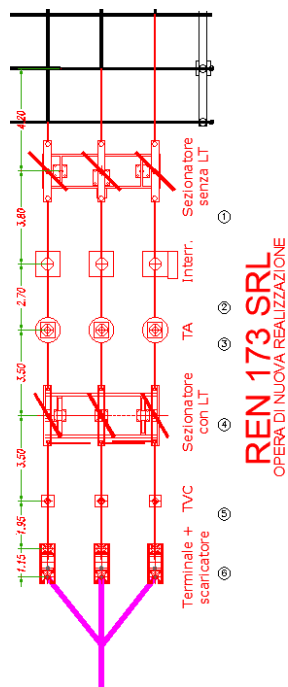


Figura 2 - Planimetria elettromeccanica nel nuovo stallo AT

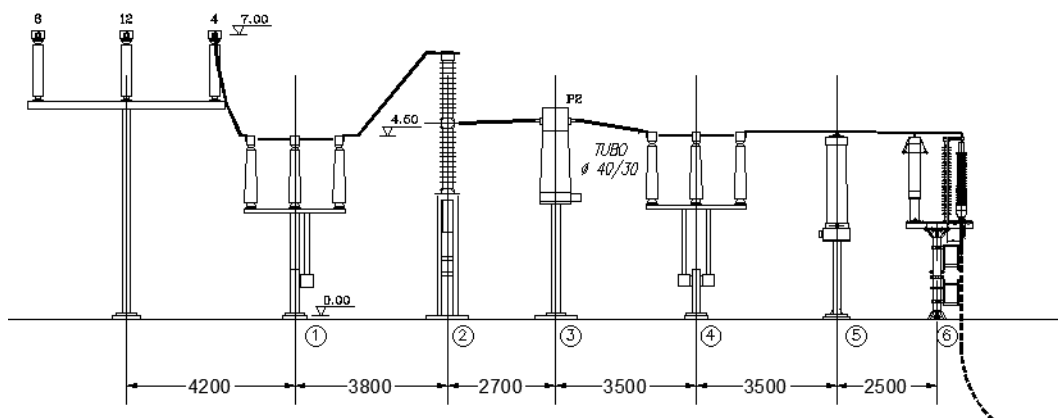


Figura 3 - Sezione elettromeccanica del nuovo stallo AT

Le stesse saranno realizzate all'interno della Cabina Primaria, già recintata e regolarmente in esercizio e quindi di fatto non modificheranno significativamente il territorio. Anche il cavidotto di collegamento a 150 kV sarà interrato della lunghezza di circa 530 m circa.

6.1. Opere di utenza per la connessione

Le opere di utenza per la connessione consistono nella realizzazione delle seguenti opere:

- stazione utente di trasformazione 150/30 kV, comprendente un montante TR equipaggiato con scaricatori di sovratensione ad ossido di zinco, TV e TA per protezioni e misure fiscali,

interruttore, sezionatore tripolare AT con lame di terra e terminale cavo AT (vd. elaborato cod. *AR06-Planimetria elettromeccanica e sezioni longitudinali delle varie parti di impianto – SE Utente*); inoltre, sarà realizzato un edificio della superficie di circa 110 mq che ospiterà le apparecchiature di media e bassa tensione.

La superficie di impronta di tutta la cabina sarà pari a 3.100 mq circa. Va rilevato che la stessa è stata progettata in maniera da poter consentire un sicuro esercizio della stazione ed un agevole manutenzione sia delle opere elettromeccaniche che delle apparecchiature alloggiare nel citato edificio.

L'immagine della cabina utente, con la relativa sezione elettromeccanica del montante è quella sotto riportate:

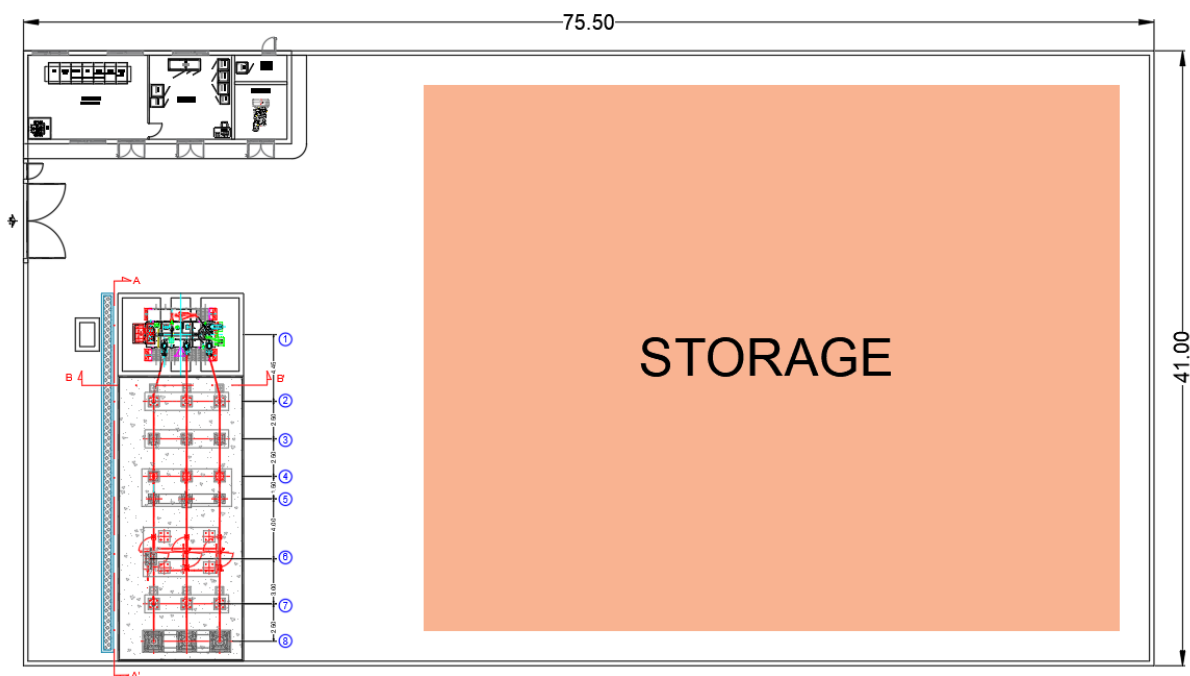


Figura 4 - Planimetria elettromeccanica del nuovo Quadro AT di Utente

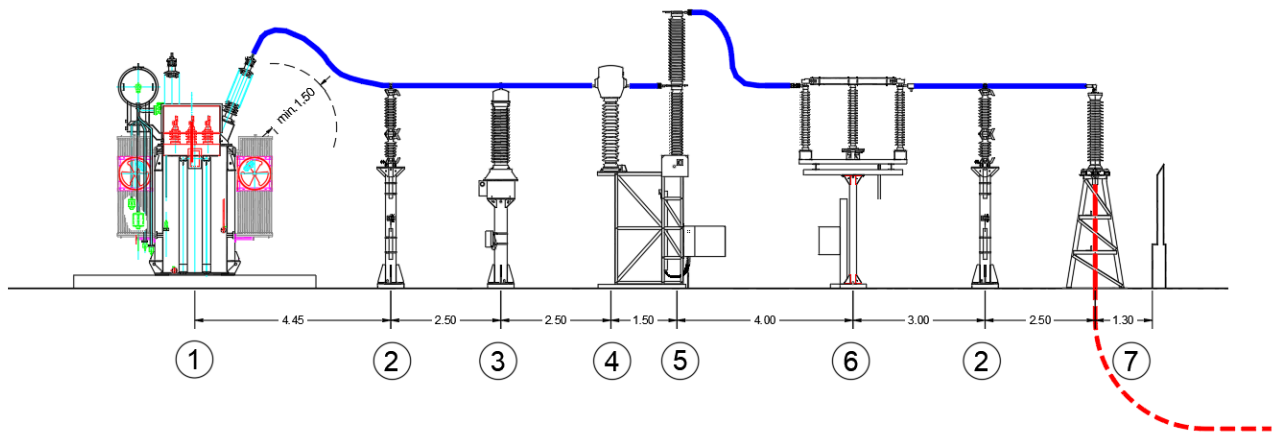


Figura 5 - Sezione elettromeccanica del nuovo Quadro AT di Utenza

Come detto in precedenza, la connessione tra i terminali della stazione di utenza e quelli della Cabina Primaria avverrà per mezzo di un conduttore, lungo circa 530 m (di cui 25 m in CP) costituito da una corda rotonda compatta e tamponata composta da fili di alluminio, conforme alla Norma IEC 60228 per conduttori di Classe 2; l'isolamento sarà composto da uno strato di polietilene reticolato (XLPE) adatto ad una temperatura di esercizio massima continuativa del conduttore pari a 90° (tipo ARE4H1H5E). I cavi saranno installati con configurazione in piano, come riportato nel disegno allegato, all'interno di tubi diametro Ø250. La posa avverrà prevalentemente su terreno agricolo a meno del tratto terminale in CP.

Lungo il circuito si prevede la posa di un ulteriore tubo Ø 250 per la eventuale posa di cavi a fibre ottiche (da concordare con il Distributore), oltre a due cavi di rame aventi sezione 120 mm² per l'eventuale connessione tra le maglie di terra delle stazioni di utenza della CP. Tale collegamento sarà comunque sezionabile all'interno di un pozzetto posto in prossimità dello stallo di connessione.

Per quanto concerne le modalità di posa del cavo AT, al momento si prevede una posa completamente in trincea; ad ogni modo saranno svolte ulteriori indagini per valutare la presenza di eventuali sottoservizi esistenti (cavi di potenza, condotte metalliche, gasdotti, ecc.) e, qualora se ne risconterà la presenza, il tratto di cavidotto interessato sarà realizzato mediante trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.).

Infine, relativamente alla gestione degli schermi del cavo AT, è noto che le correnti circolanti negli stessi sono uno dei fattori che contribuiscono a ridurre la portata. Esse sono generate dalle tensioni indotte dai campi magnetici, proporzionali alla corrente che scorre nel cavo, che si concatenano con lo schermo stesso.

Ne risulta, come sempre accade quando un conduttore è percorso da corrente, una produzione di calore per effetto joule che può essere eliminata azzerando la circolazione negli schermi. Altro aspetto problematico risiede nel valore della tensione indotta nello schermo che risulta proporzionale,

oltreché alla corrente, alla lunghezza ed alla geometria con cui sono disposti i conduttori. Il crescere di tale valore determina una sollecitazione sugli isolanti dei cavi.

Per limitare le tensioni indotte è possibile mettere a terra gli schermi dei cavi ma in questo modo si crea un percorso di circolazione di corrente, con ritorno attraverso il terreno, da cui scaturisce la riduzione di portata di cui si è detto in precedenza.

In generale ci sono due modi possibili con cui gestire gli schermi dei cavi:

- a) collegare a terra entrambe le estremità;
- b) collegare a terra una sola estremità.

Si analizzano di seguito i pregi e i difetti di ciascuna delle configurazioni.

Nel primo caso la tensione alla estremità degli schermi è nulla ma, come accennato, si crea un percorso attraverso cui scorre una corrente che determina una produzione di calore la quale, sommandosi a quella ordinaria, riduce la portata del cavo. Si sottolinea che la tensione indotta è nulla ai capi dello schermo, vincolati al potenziale di terra, ma non lungo il resto del percorso. Se quest'ultimo non è particolarmente lungo (minore di 5 km) non è necessario prevedere alcuna giunzione a terra dei punti intermedi. Altro aspetto peculiare di una siffatta gestione degli schermi sono i potenziali che si trasferiscono all'esterno delle stazioni elettriche, nel caso in cui l'estremità dello schermo lato-stazione sia collegata all'impianto di terra di quest'ultima.

Nel secondo caso, ovvero con una sola estremità dello schermo messa a terra e l'altra isolata, non si ha una circolazione di corrente, ma lungo il percorso del cavo le tensioni indotte possono divenire di entità tanto più problematica al crescere della lunghezza del collegamento. Tale configurazione andrebbe adottata per cavi brevi.

Un sistema alternativo a quelli rappresentati e quello del cross bonding in aggiunta alla messa a terra di entrambe le estremità della linea. Esso consiste in un collegamento incrociato degli schermi, da effettuarsi ad ogni terzo di percorso, ed ha il vantaggio di evitare la circolazione di correnti e l'insorgenza di tensioni eccessive sugli schermi permettendo l'allungamento delle condutture. Lo svantaggio risiede nel maggior costo dei giunti.

Tale soluzione è adottata nei cavi AT e quando le lunghezze sono notevoli.

Tra le descritte la modalità di gestione, vista la lunghezza del cavo AT, si è deciso di adottare la scelta progettuale del "single point bonding" che prevede l'atterramento degli schermi dei cavi AT:

- in corrispondenza della CP di E-Distribuzione, con la raccomandazione che la messa a terra sia di tipo sconnettibile e avvenga in tre cassette distinte una per ciascuna fase;
- in corrispondenza della SE Utente come atterrato previa interposizione di scaricatori di sovratensione.

Tra il punto di atterramento diretto lato Distributore e l'analogo del comune degli scaricatori sarà posato un conduttore da 250 mm² in rame.

7. ELEMENTI TECNICI RELATIVI AL NUOVO STALLO IN CP

7.1. Opere civili

Vengono di seguito precisate la natura e la consistenza delle opere civili, le stesse andranno progettate e realizzate in conformità a quanto indicato secondo la legislazione vigente e quanto contenuto nella presente specifica e negli elaborati grafici di progetto.

La progettazione esecutiva dovrà prevedere indicativamente i seguenti elaborati:

- planimetria e sezioni della predisposizione dell'area e della viabilità di accesso alla stazione;
- disegni costruttivi delle eventuali bonifiche geotecniche;
- planimetria generale delle opere civili (contenenti le strutture e le opere di finitura) di tutte le strutture in calcestruzzo armato in opera (eccezionalmente si useranno opere prefabbricate), in muratura, in carpenteria metallica e di tutte le opere di completamento e finitura;
- relazione geotecnica, con verifiche di stabilità, globali e locali, con verifiche di portanza, cedimenti e rotazione delle fondazioni;
- relazioni di calcolo sulle strutture in cemento armato, in muratura, in carpenteria metallica;
- relazione illustrativa sui materiali da impiegare nelle costruzioni;
- planimetria generale della rete di terra;
- computo metrico di dettaglio di tutte le opere civili.

Le opere civili comprenderanno essenzialmente le seguenti lavorazioni:

- scavi, eventuali bonifiche dei terreni, rilevati, livellamenti, compattazioni ed eventuali minimali opere di sostegno del terreno;
- opere di consolidamento, sostituzione, bonifica geotecnica del terreno (se necessarie);
- smaltimento dei materiali di risulta;
- formazione di stallo AT;
- realizzazione delle fondazioni in delle apparecchiature in cemento armato;
- adeguamento della maglia di terra;
- realizzazione di nuove vie cavi e/o cunicoli (in cunicolo in cemento armato e in tubazione di PVC);
- completamento e finitura delle nuove opere all'interno della stazione elettrica.

7.1.1. Maglie di terra

Le nuove strutture di sostegno metalliche delle apparecchiature AT andranno connesse all'impianto di terra centrale; la connessione alla maglia di terra esistente sarà realizzata mediante corda di rame nuda della sezione di 125 mm², secondo la specifica di E-Distribuzione LA3, di seguito riportata:

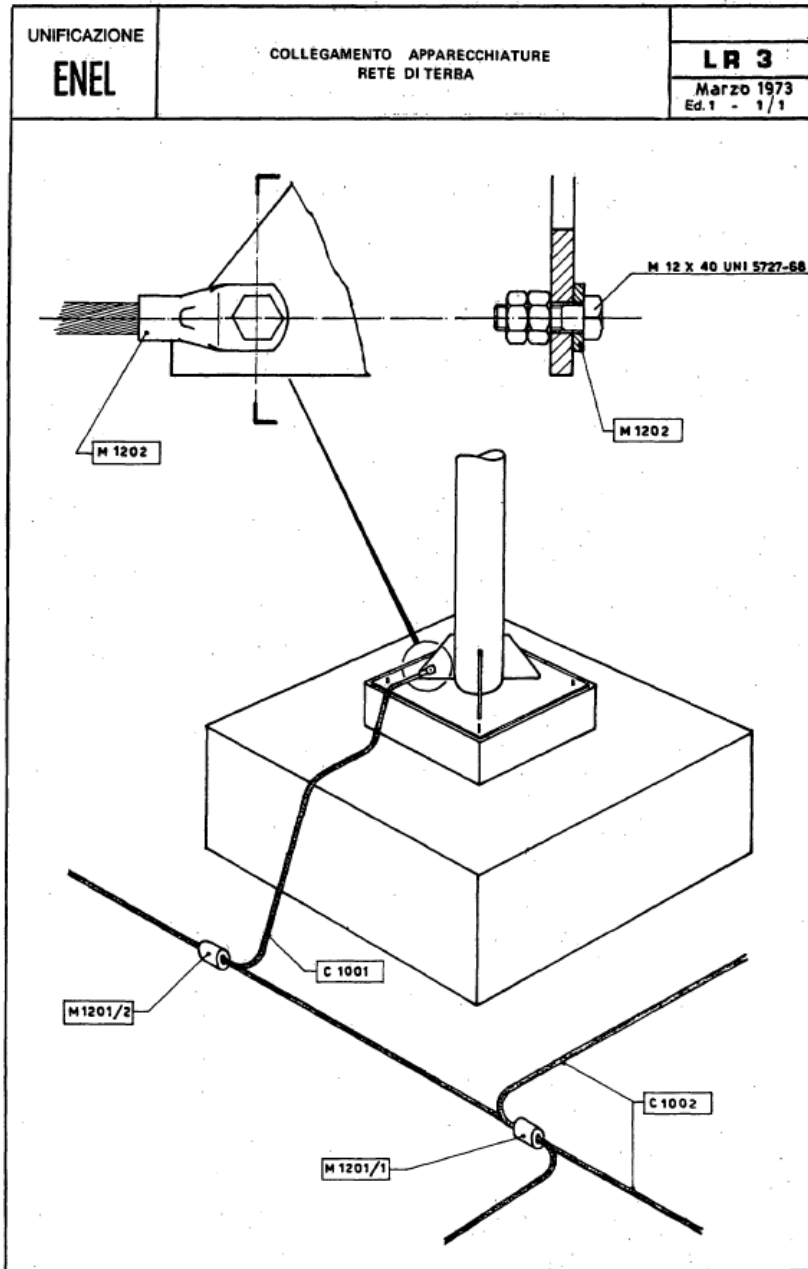


Figura 6 - Connessione di terra secondo specifica E-Distribuzione

7.1.2. Cavidotti

Saranno realizzati i cavidotti dedicati ai cavi BT per il controllo e monitoraggio delle nuove apparecchiature AT in modo da garantire l'interconnessione delle stesse e dei loro ausiliari con il fabbricato servizi esistente.

I vari livelli di tensione dovranno seguire percorsi fisicamente separati. Si cercherà per quanto possibile di utilizzare i cunicoli esistenti; qualora dovesse rendersi necessaria la realizzazione di

nuove vie cavo, le modalità costruttive saranno aderenti agli standard di E-Distribuzione, secondo il seguente tipico di posa:

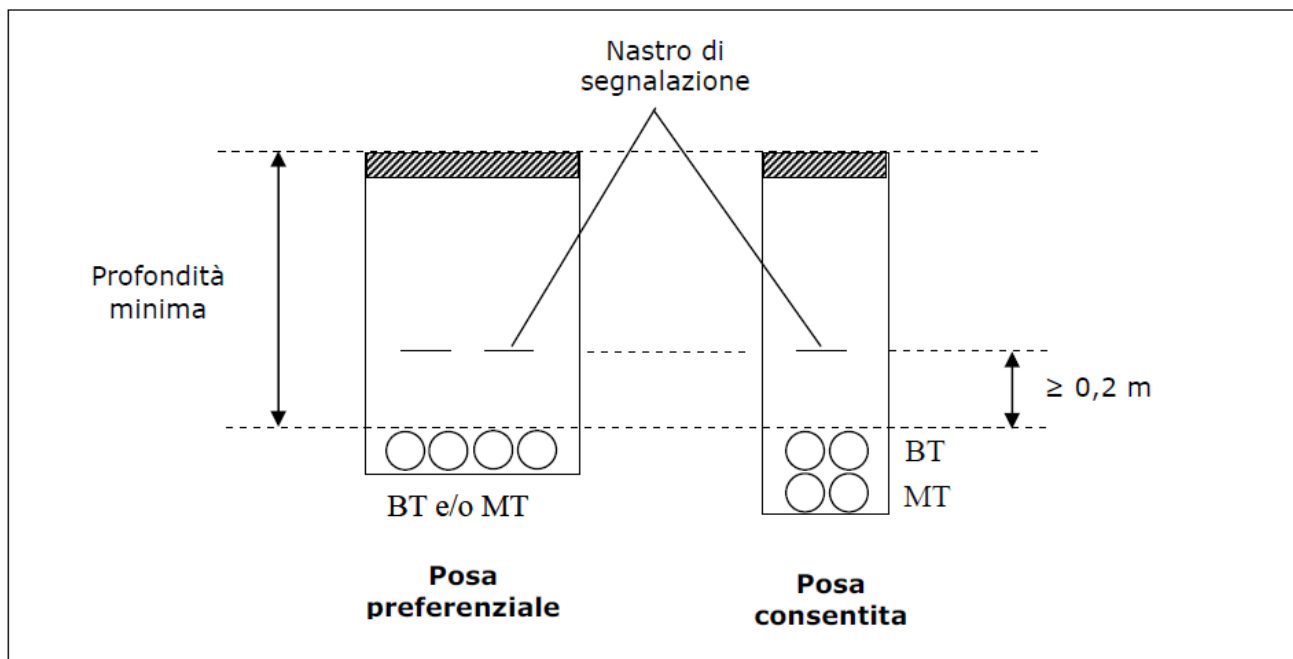


Figura 7 - Disposizione conduttori MT e BT secondo specifica E-Distribuzione

7.1.3. Fondazioni

I basamenti delle nuove apparecchiature AT saranno realizzati mediante getto in opera di calcestruzzo armato R_{ck} 30÷35 comprensivo di casseforme, armature in Fe B44K, previo magrone di sottofondazione in calcestruzzo R_{ck} 150.

7.2. Apparecchiature elettromeccaniche

7.2.1. Generalità

Schema elettrico e layout dell'impianto

Lo schema elettrico del nuovo stallo AT nella CP di E-Distribuzione è indicato negli allegati al documento di progetto; di seguito si riporta un riepilogo delle caratteristiche principali delle nuove apparecchiature previste in CP.

7.2.2. Parametri nominali di riferimento

Grandezze elettriche nominali

Le caratteristiche elettriche nominali generali, valide per tutte le apparecchiature AT sono di seguito indicate:

- tensione nominale AT: 150 kV (come da documento di progetto)
- tensione massima AT: 170 kV (come da documento di progetto)
- isolamento AT per impulso atmosferico: 750 kV (verso massa)
- tenuta AT a frequenza industriale: 275 kV (verso massa)
- isolamento MT per impulso atmosferico: 170 kV
- frequenza nominale: 50 Hz
- tensione nominale circuiti voltmetrici: 100 V
- corrente nominale circuiti amperometrici: 5 A
- tensione di alimentazione ausiliaria in cc: 110 V \pm 10%
- tensione di alimentazione ausiliaria in ca: 230/400 V

7.2.3. Disposizione elettromeccanica

- Distanza tra le fasi 2,20 m
- Larghezza degli stalli 12,00 m
- Quota minima sbarre 4,50 m

7.2.4. Apparecchiature AT

Le apparecchiature AT saranno del tipo per esterno conformi alle prescrizioni tecniche di E-Distribuzione con le seguenti integrazioni tecniche nel seguito elencate per ciascuno dei componenti AT. Le apparecchiature elettriche AT che costituiscono tipicamente lo stallo linea saranno le seguenti:

- n.3 Terminali cavo
- n.3 Scaricatori di sovratensione
- n.1 sezionatore tripolare orizzontale con dispositivo di messa a terra;
- n.3 trasformatori di corrente (TA) per misura e protezione;
- n.3 trasformatori di tensione capacitivi (TVC) per misura e verifica di presenza tensione sullo stallo AT;
- n.1 interruttore tripolare
- n.1 sezionatore tripolare orizzontale senza dispositivo di messa a terra;

Di seguito sono descritte le caratteristiche principali delle singole apparecchiature facendo riferimento alla tecnologia costruttiva standard in aria.

Interruttore AT

L'interruttore AT sarà conforme alle prescrizioni di E-Distribuzione con le seguenti precisazioni:

- corrente termica nominale: 1250 A;
- potere di interruzione: 31,5 kA;
- potere di stabilimento nominale in c.to c.to: 80 kA;
- isolatori in porcellana;
- terminali di collegamento AT in rame stagnato, tipo codolo;
- comando a molla;
- contatti ausiliari di posizione (6 nc e 6 na) cablati in morsettiera o nel connettore;
- valvole (una per polo) di scoppio tarate per sovra-pressione SF6;
- valvola di riempimento SF6 per ogni polo;
- manodensostati per SF6 (uno per polo) con due contatti ausiliari SPDT di allarme e blocco per bassa e bassissima pressione;
- bombola SF6 di primo riempimento e accessori necessari;
- connettori elettrici unipolari sigillati plug-in su ciascun polo per interconnessione tra interruttore e pannello di controllo locale;
- pannello di controllo locale con grado di protezione IP55, carpenteria in acciaio verniciato o zincato a caldo, completo di portella incernierata con chiusura a chiave, resistenza anticondensa con termostato, dispositivo antipompaggio, relè ausiliari, interruttori magnetotermici di protezione circuiti con contatto ausiliario di posizione cablato in morsettiera.

Sezionatore AT orizzontale con e senza lame di terra

Il sezionatore AT sarà conforme alle prescrizioni di E-Distribuzione con le seguenti precisazioni:

- corrente nominale: 1250 A;
- corrente di tenuta al c.to c.to: 31,5 kA valore efficace;
- funzionamento tripolare: a vuoto;
- isolatori in porcellana;
- comando manuale;
- 6 nc + 6 na contatti ausiliari di posizione lame di linea cablati in morsettiera o nel connettore;
- 6 nc + 6 na contatti ausiliari di posizione lame di terra cablati in morsettiera o nel connettore;
- interblocchi ad elettromagnete per manovra manuale, blocchi a chiave e interblocco meccanico tra lame di linea e di terra;
- comando motorizzato opzionale (vedi documento di progetto) alimentato a 110 Vcc.

Riduttore di corrente (TA)

Il riduttore di corrente AT sarà conforme alle prescrizioni di E-Distribuzione con le seguenti precisazioni:

- isolatori in porcellana
- isolamento in olio;
- tipologia con primario a barra passante, secondari a nuclei toroidali;
- corrente nominale primaria: 50A, 100A, 200 A (vedi di documento progetto);
- corrente nominale termica di c.to c.to: 31,5 kA;
- prestazioni e classi nominali: 30 VA / 0,2 FS 105A;
- terminali di collegamento AT in rame stagnato a codolo;
- cassetta terminali secondari con grado di protezione IP55, carpenteria in acciaio verniciato o zincato a caldo, completo di portella incernierata con chiusura a chiave, resistenza anticondensa con termostato.

Il TA sarà fornito completo di certificato di taratura per metering rilasciato da Ente Indipendente.

Riduttore di tensione capacitivo (TVC)

Il riduttore di corrente AT sarà conforme alle prescrizioni di E-Distribuzione con le seguenti precisazioni:

- isolatori in porcellana o resina;
- isolamento in olio;
- tensione nominale primaria applicata a divisore capacitivo;
- tensione nominale primaria: 150 kV/ $\sqrt{3}$ (vedi di documento progetto);
- prestazioni e classi nominali: 150 VA / 0,5;
- cassetta terminali secondari con grado di protezione IP55, carpenteria in acciaio verniciato o zincato a caldo, completo di portella incernierata con chiusura a chiave, resistenza anticondensa con termostato.

Il TVC sarà fornito completo di certificato di taratura per metering rilasciato da Ente Indipendente.

Scaricatori AT

Lo scaricatore AT sarà conforme alle prescrizioni di E-Distribuzione con le seguenti precisazioni:

- isolatori in porcellana;
- terminale di collegamento AT in rame stagnato, del tipo a codolo;
- terminale di collegamento a terra in rame stagnato;
- presenza dispositivo conta scariche.

La carpenteria metallica, in acciaio zincato a caldo, è rappresentata dai sostegni delle apparecchiature (TA, Scaricatori, ecc.), nonché da profilati in acciaio, copertine cunicoli, bulloneria, piastre e accessori, bulloni di ancoraggio e tiranti di fondazione. Le prescrizioni generali relative ai sostegni sono contenute documento di E-Distribuzione "Sostegni metallici".

Le operazioni di movimentazione in cantiere della carpenteria di sostegno dovranno essere effettuate adottando tutte le precauzioni necessarie affinché non si danneggi la zincatura; allo scopo si dovranno utilizzare imbragaggi non metallici.

7.2.5. Servizi Ausiliari

Generalità

I servizi ausiliari (SA) saranno alimentati da uno scomparto della sezione BT all'interno dell'edificio esistente di E-Distribuzione.

Impianto d'illuminazione

L'impianto di illuminazione non andrà modificato; sarà utilizzato quello già presente in stazione.

Sistema antintrusione

L'impianto di antintrusione non andrà modificato; sarà utilizzato quello già presente in stazione.

7.2.6. Sistema di controllo e supervisione

Generalità

Il sistema esistente acquisirà i segnali provenienti dai quadri ausiliari relativi alle nuove apparecchiature AT.

L'impianto, non presidiato, sarà telecondotto a distanza dal Centro di Telecontrollo del Distributore da cui sarà possibile effettuare anche alcuni comandi essenziali.

La configurazione di dettaglio del sistema di controllo e supervisione dovrà essere definita in fase di progettazione esecutiva in accordo con il Distributore.

Sistema di comando e controllo

Il sistema di comando e di controllo dovrà realizzare essenzialmente le seguenti funzioni:

- comando degli interruttori e sezionatori AT;
- visualizzazione degli stati di aperto/chiuso delle apparecchiature AT (interruttori e sezionatori);

Le apparecchiature necessarie a realizzare le funzioni di cui sopra saranno contenute in un quadro, sul cui fronte sarà previsto un piccolo sinottico riproducente lo schema elettrico della stazione.

Sul quadro sarà previsto un manipolatore "locale" / "distante" tramite il quale tutti i comandi relativi all'impianto (sezioni AT) saranno abilitati alla manovra o dallo stesso quadro (locale) o dal posto di tele conduzione del committente a distanza.

Il sinottico potrà essere realizzato con tessere a mosaico, su cui saranno inseriti manipolatori di comando, le segnalazioni di stato delle apparecchiature controllate e gli indicatori per le misure fondamentali di impianto, ovvero potrà essere realizzato con altri sistemi da definire (display e comandi integrati nei dispositivi di protezione, PC e monitor dedicati, forniti completi di software di sviluppo).

Sistema di protezione

In linea di principio il sistema di protezione dovrà prevedere per il montante AT le protezioni di massima corrente ed, eventualmente, distanziometrica, entrambe integrate nel pannello di protezione DV917/A2; il pannello è equipaggiato con:

- apparecchi di comando e segnalazione;
- convertitore di misure amperometriche;
- protezione di massima corrente tripolare a due soglie d'intervento a tempo indipendente;
- dispositivo di richiusura automatica;
- relè discordanza poli.

Sul fronte del pannello sono previsti:

- un visualizzatore di misure;
- un dispositivo di inclusione ed esclusione della richiusura;
- due pulsanti di comando, apertura e chiusura interruttore;
- eventuali pulsanti per la programmazione funzionale;
- un connettore per l'interfacciamento con PC portatile;
- un eventuale pulsante per blocco contatori;
- le seguenti segnalazioni luminose:
 - presenza tensione ausiliaria a 110 V e tensioni ausiliarie interne al pannello;
 - pannello in funzione;
 - richiusura in corso;
 - avviamento protezione massima corrente;
 - quattro allarmi;
 - posizione interruttore MT aperto e chiuso.

Sul retro del pannello sono previsti:

- tre connettori a 50 vie, di cui: uno verso il campo, uno verso il TPT e uno disponibile;
- otto morsetti a vite per correnti e tensione

Il sistema di protezione dovrà essere in grado di realizzare:

- attuare i comandi conseguenti a interventi del sistema di protezione;
- restituire le misure elettriche previste;
- fornire segnalazioni di diagnostica interna;
- restituire tutte le informazioni per la supervisione locale e remota a mezzo di collegamento seriale con protocollo da definire.

Il sistema di protezione del nuovo montante di linea andrà coordinato con il restante sistema di protezione del quadro AT esistente.

Sistema misure

Le misure elettriche riguardanti il montante linea sono essenzialmente:

- potenza attiva;
- potenza reattiva;
- tensione;
- corrente;
- frequenza.

Le misure di cui sopra potranno essere realizzate con convertitori singoli ovvero con apparati digitali integrati, purché siano rispettate le classi di precisione richieste, tipicamente:

- 0,5 % per corrente, tensione e frequenza;
- 0,5 (1) % per potenza attiva e reattiva.

Segnali per la teleconduzione

L'elenco dei segnali previsti per la tele-conduzione del nuovo stallo AT sarà in linea con quelli già acquisiti dal Distributore, così come la restituzione dei segnali per la tele-conduzione dello stallo.

7.2.7. Quadristica, collegamenti AT e cavetteria

Quadristica e morsettiere

I quadri avranno accessibilità frontale e saranno realizzati con carpenteria metallica finita internamente ed esternamente con ciclo di verniciatura standard adatto ad installazioni industriali.

I quadri dovranno sopportare, senza deformarsi, il peso proprio e delle apparecchiature installate, anche durante il sollevamento ed il trasporto; a tale scopo, dovranno essere predisposti opportuni golfari.

Lo zoccolo di base degli armadi deve essere aperto per il passaggio dei cavi e deve essere predisposto per il fissaggio a pavimento, inoltre deve essere possibile l'installazione con chiusura posteriore addossata e fissata a parete.

Nella parte inferiore degli armadi saranno previsti degli appositi profilati per l'ammarrare cavi a rastrelliera.

Lo smaltimento del calore prodotto dalle apparecchiature dovrà essere assicurato per sola ventilazione naturale; a tale scopo devono essere previste opportune feritoie nella parte inferiore dell'armadio ed una copertura superiore tale da consentire la libera circolazione dell'aria.

Tutti i passaggi per la circolazione dell'aria dovranno essere muniti, nella parte interna, di apposite griglie metalliche antinsetto.

Il grado di protezione degli armadi non deve essere inferiore ad IP 3 0 con portelle chiuse e IP XXB con portelle aperte.

Ogni armadio dovrà essere equipaggiato con un collettore di terra. Tutte le parti metalliche devono essere collegate al collettore di terra tramite conduttori di rame flessibili, di sezione non inferiore a 16 mm², isolati con guaina giallo-verde non propagante l'incendio secondo norme CEI 20-22, terminanti con capicorda.

Collegamenti AT

I collegamenti fra le apparecchiature AT costituenti il montante linea e il sistema di sbarre potranno essere realizzati in corda di alluminio singola oppure con tubo in lega di alluminio di sezione adeguata alla corrente nominale, che sarà definita con il Distributore.

I collegamenti alle varie apparecchiature, le derivazioni e/o giunzioni saranno realizzati utilizzando morsetteria standardizzata adeguata a garantire una connessione/giunzione a regola d'arte, opportunamente dimensionata in base alla corrente nominale transitante nel circuito.

Cavi elettrici

I cavi di potenza, adeguatamente dimensionati, dovranno essere del tipo non propagante l'incendio a norma CEI 20-22.

I cavi BT saranno del tipo isolato in gomma qualità G7 con guaina in PVC livello di isolamento 0.6/1 kV.

I cavi di segnale saranno del tipo schermato isolato in gomma qualità G7 con guaina in PVC livello di isolamento 0.6/1 kV.

7.2.8. Opere elettromeccaniche

Le opere elettromeccaniche dovranno essere realizzate in conformità a quanto indicato nella presente specifica e nei disegni allegati al documento di progetto.

Le opere elettromeccaniche comprenderanno essenzialmente:

- montaggio carpenteria di sostegno delle apparecchiature;

- montaggio apparecchiature AT;
- esecuzione e adeguamento dell'impianto di terra e collegamenti delle varie apparecchiature e strutture metalliche al dispersore esistente;
- esecuzione di tutti i collegamenti AT e BT.

7.2.9. Montaggio apparecchiature AT

Le apparecchiature AT (interruttore, sezionatore, TA, TVC, scaricatori, isolatori portanti, ecc.), dovranno essere movimentate e montate secondo le indicazioni del Costruttore rispettando i punti di sollevamento; tali operazioni si dovranno effettuare adottando tutte le precauzioni necessarie affinché non si danneggino le parti isolanti in porcellana e l'apparecchiatura in genere.

Il montaggio dei sostegni AT dovrà essere effettuato curando la verticalità e l'allineamento tra i singoli elementi; gli ancoraggi dei sostegni alla base saranno dimensionati in base ai carichi statici e dinamici generati dalle apparecchiature.

8. CONFORMITÀ AL D.P.C.M. 8 luglio 2003

Per quanto riguarda l'andamento del campo magnetico, va detto che esso è funzione, oltreché delle correnti in transito, della geometria con cui sono disposti i conduttori e dal numero di terne posate.

Il calcolo delle DPA per linee AT è stato elaborato da E-Distribuzione S.p.A., a cura della funzione Qualità, Sicurezza ed Ambiente (QSA) in collaborazione con la funzione Ingegneria ed Unificazione (IUN), quale supporto tecnico all'applicazione del § 5.1.3 (Procedimento semplificato: calcolo della distanza di prima approssimazione) dell'Allegato al DM 29 maggio 2008 (GU n. 156 del 5 luglio 2008) *"Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti"*. Ricordiamo che, ai fini della protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati da linee e cabine elettriche, il DPCM 8 luglio 2003 (artt. 3 e 4) fissa, in conformità alla Legge 36/2001 (art. 4, c. 2):

- i limiti di esposizione del campo elettrico (5 kV/m) e del campo magnetico (100 μ T) come valori efficaci, per la protezione da possibili effetti a breve termine; il campo elettrico al suolo in prossimità di elettrodotti a tensione uguale o inferiore a 150 kV, come da misure e valutazioni, non supera mai il limite di esposizione per la popolazione di 5 kV/m;
- il valore di attenzione (10 μ T) e l'obiettivo di qualità (3 μ T) del campo magnetico da intendersi come mediana nelle 24 ore in normali condizioni di esercizio, per la protezione da possibili effetti a lungo termine connessi all'esposizione nelle aree di gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenza non inferiore a 4 ore giornaliere (luoghi tutelati).

Mentre il valore di attenzione si riferisce ai luoghi tutelati esistenti nei pressi di elettrodotti esistenti, l'obiettivo di qualità si riferisce, invece, alla progettazione di nuovi elettrodotti in prossimità di luoghi tutelati esistenti o alla progettazione di nuovi luoghi tutelati nei pressi di elettrodotti esistenti.

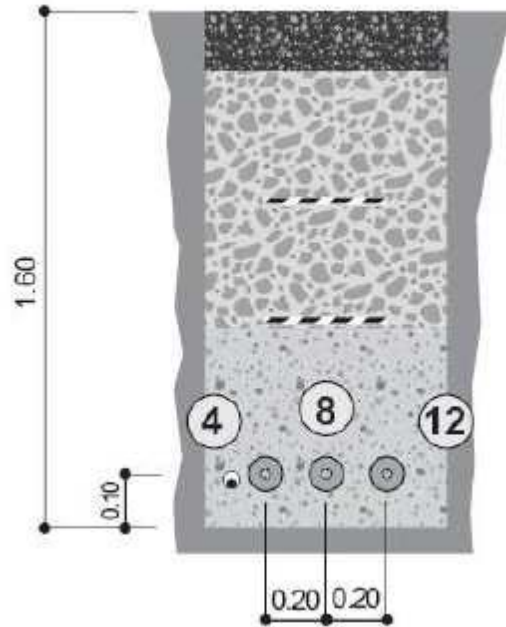
Secondo quanto previsto dal Decreto 29 maggio 2008 sopra citato, la tutela in merito alle fasce di rispetto di cui all'art. 6 del DPCM 8 luglio 2003 si applica alle linee elettriche aeree ed interrate, esistenti ed in progetto ad esclusione di:

- linee esercite a frequenza diversa da quella di rete di 50 Hz (ad esempio linee di alimentazione dei mezzi di trasporto);
- linee di classe zero ai sensi del DM 21 marzo 1988, n. 449 (come le linee di telecomunicazione);
- linee di prima classe ai sensi del DM 21 marzo 1988, n. 449 (quali le linee di bassa tensione);
- linee di Media Tensione in cavo cordato ad elica (interrate o aeree);

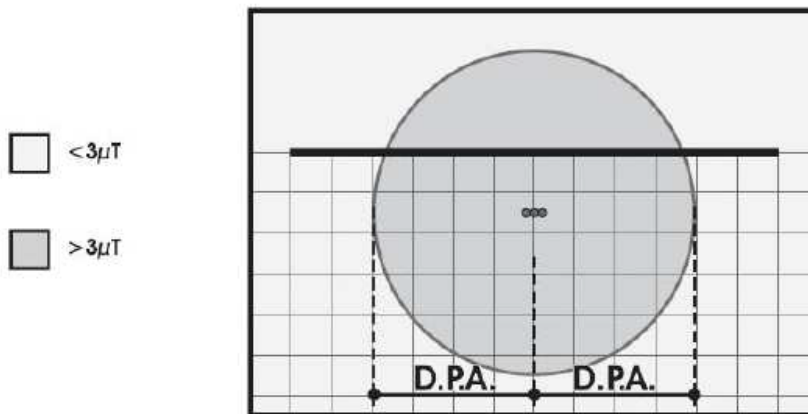
in quanto le relative fasce di rispetto hanno un'ampiezza ridotta, inferiore alle distanze previste dal DM 21 marzo 1988, n. 449 e s.m.i.

Nelle figure che seguono vengono rappresentate rispettivamente:

- una configurazione esemplificativa di linea interrata, simile a quella da realizzare (ma con portata di corrente maggiore – condizione cautelativa) per portare a compimento il collegamento tra il nuovo stallo AT e la stazione di elevazione del produttore;
- una rappresentazione della Distanza di Prima Approssimazione, ossia la distanza, in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più della DPA si trovi all'esterno delle fasce di rispetto.



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



CONDUTTORI IN ALLUMINIO-ACCIAIO				
Diametro Esterno [mm]	Sezione Totale [mm ²]	CEI - 11-60 Portata [A]		
		Corrente A	D.P.A. m	Riferimento
108	1600	1110	5.10	A14

Figura 8 - Configurazione esemplificativa dell'elettrodotto interrato e relativa fascia di rispetto

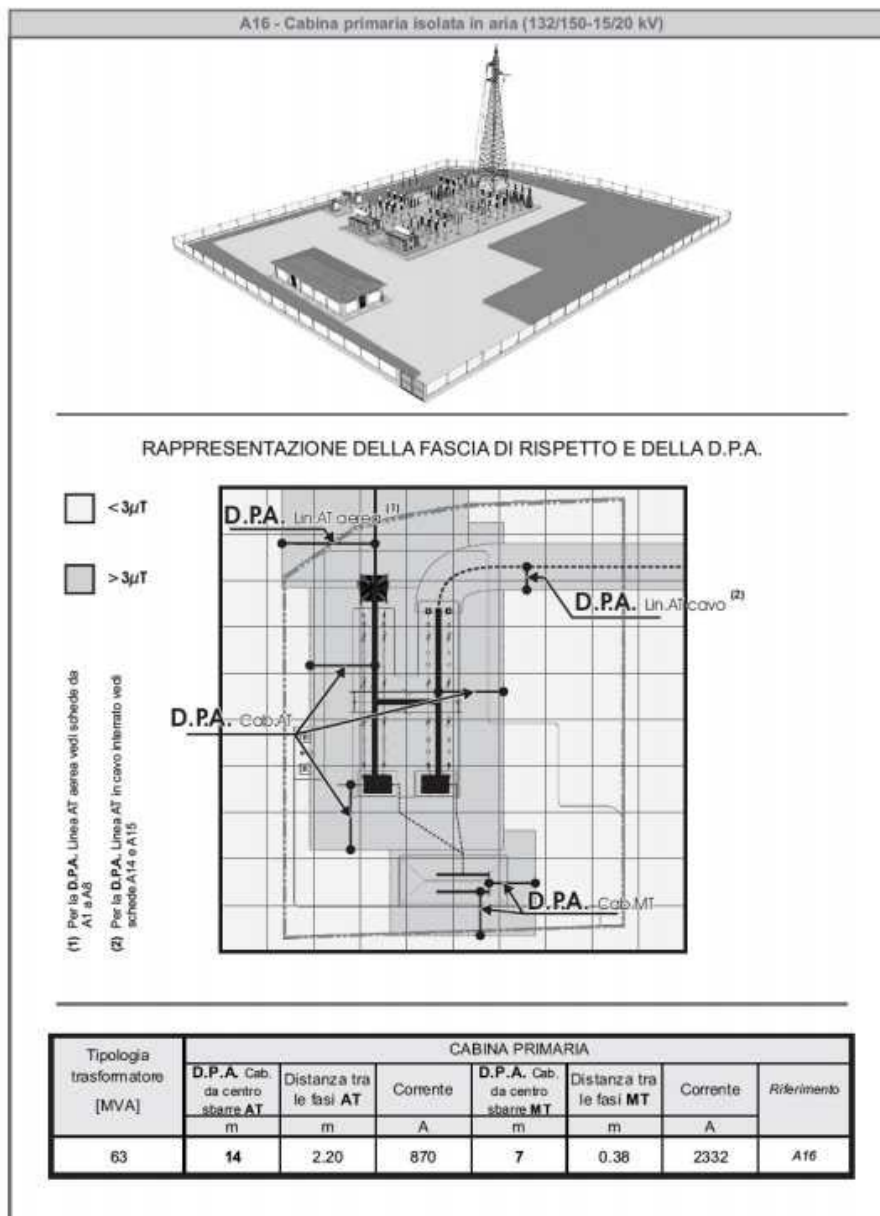


Figura 9 - Configurazione esemplificativa delle DPA di una CP e relative fasce di rispetto

Al fine di verificare, per il caso di specie (conduttori in alluminio da 630 mmq), l'ampiezza della fascia di rispetto che garantirebbe il raggiungimento dell'obiettivo di qualità di 3 μT imposto dal DPCM 8 luglio 2003, è stata svolta un'analisi mediante idoneo sw tecnico; nei parametri di input si è tenuto conto della portata reale del cavo (522 A), partendo dal suo valore nominale e applicando opportuni fattori riduttivi che tengono conto delle condizioni e della geometria di posa.

Il risultato ottenuto è mostrato nel seguente grafico:

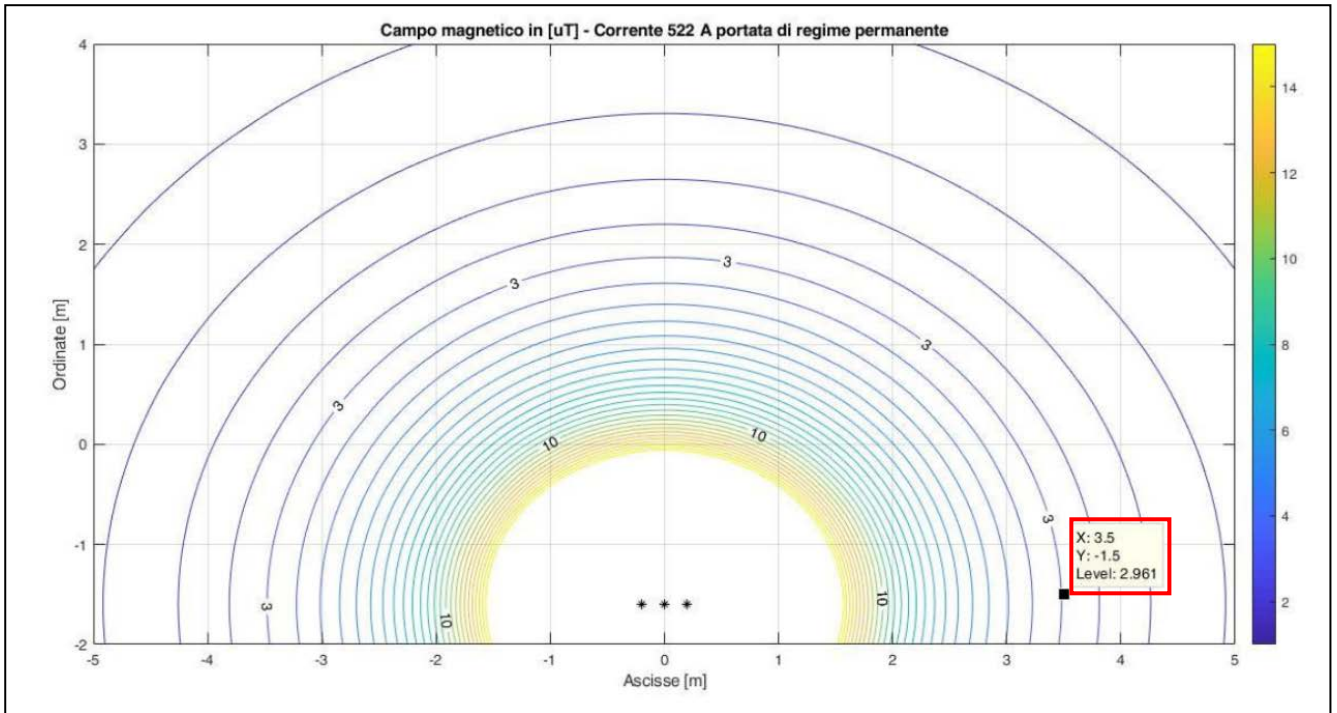


Figura 10 - campo di induzione magnetica generato da conduttori AT da 630 mmq

Come è possibile riscontrare nell'immagine sopra riportata, sul piano di campagna (ordinata pari a 0 mt), l'obiettivo di qualità è raggiunto ad una distanza di poco superiore ai 3 mt rispetto all'asse del cavidotto AT; considerando che il cavidotto interessa zone nelle quali non è prevista una presenza continuativa di persone superiore alle 4h, si ritiene non occorra asservire alcuna ulteriore fascia di rispetto, relativamente a quella che si intende asservire per il sicuro esercizio dell'elettrodotto pari a 4m.

Per quanto concerne le nuove opere previste nella CP di Pachino, considerando la DpA di 14 mt rispetto al centro delle sbarre AT, si ottiene la fascia evidenziata in ciano mostrata nell'immagine di seguito riportata:

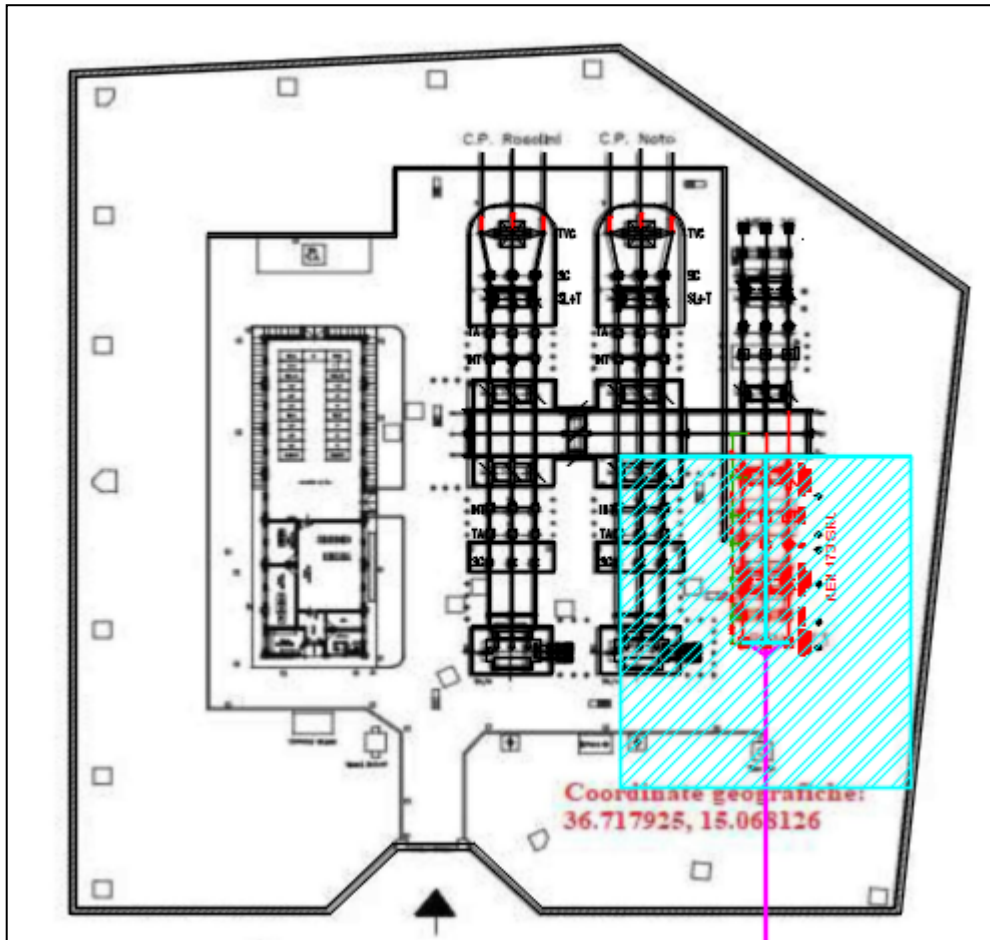


Figura 11 - CP Pachino, rappresentazione delle DpA del nuovo stallo AT

La fascia di rispetto prevista secondo le DpA risulta essere localizzata all'interno del perimetro recintato della CP.

A valle della realizzazione, si raccomanda di eseguire tutte le verifiche e le misure volte a scongiurare eventuali violazioni della normativa, unitamente al possibile generarsi di situazioni di pericolo per la salute e l'integrità di persone, animali e cose.



Tekne srl
Ing. Renato Pertuso