



Regione Emilia Romagna
Comune di Forlì
Provincia di Forlì

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CA' BELLETTI"

Progetto Definitivo

Progetto delle opere di rete per la connessione alla rete AT di e-distribuzione in regime di Cessione Totale per l'impianto di produzione da fonte di Solare per una potenza in immissione richiesta di 19.200,00 KW, sito in via SANSOVINI SNC, nel Comune di FORLÌ (FC)

COMMITTENTE


PRIMO BAGIONI

SVILUPPO PROGETTO



RICHIESTA DI BENESTARE
DOCUMENTAZIONE DA ALLEGARE
A ITER AUTORIZZATIVO

CODICE RINTRACCIABILITA': 418972551

1	27/05/2025	Modifiche richieste da e-distribuzione	PLANET	GRASSO	VITALI
0	18/02/2025	Emissione per Progettazione Definitiva	PLANET	GRASSO	VITALI
Revisione	Data	Descrizione	Preparato	Verificato	Approvato
Progettista Ing. Matteo Zanatta 			Scala -		COMMESSA
EMESSO PER <input checked="" type="checkbox"/> APPROVAZIONE <input type="checkbox"/> COSTRUZIONE <input type="checkbox"/> AS BUILT <input type="checkbox"/> INFORMAZIONE TITOLO RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA			FILE CAP-01-RT - Relazione tecnica illustrativa		FOGLIO DI 1 / 27
			FORMATO A4		
			Documento No. CAP-01-RT		

Sommario

1.	PREMESSA.....	3
2.	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	4
3.	DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE	10
3.1	Ampliamento Cabina Primaria AT/MT “Capocolle”	12
3.1.1	Stallo in AT.....	13
3.1.2	Composizione dello Stallo Linea 132kV.....	17
3.1.3	Dimensionamento impianto di terra	21
3.1.4	Rumore	23
3.1.5	Cantieristica e movimento terra	23
3.1.6	Sistema di protezione, monitoraggio e controllo	24
3.1.7	Fondazioni e cunicoli cavi.....	25
3.1.8	Strade e Piazzole	26
3.1.9	Smaltimento acque meteoriche e fognarie	26

1. PREMESSA

Lo sviluppo di impianti di produzione energetica da fonti rinnovabili proposte da varie iniziative private nella Provincia di Forlì-Cesena condiziona il soggetto distributore **e-distribuzione** alla revisione della magliatura della rete di Distribuzione della quale ne risulta gestore. Pertanto, al fine di convogliare tale energia nella Rete di Distribuzione Nazionale, **e-distribuzione**, quale concessionario di Stato in materia di distribuzione di energia elettrica nel territorio nazionale, elabora per il proponente “BAGIONI PRIMO ” una Soluzione Tecnica Minima Generale (codice rintracciabilità 418972551) che prevede la connessione dell’iniziativa privata, quale centrale di produzione di energia elettrica da fonte solare di potenza in immissione pari a 19,2 MW, con allacciamento alla rete di e-distribuzione tramite realizzazione di nuova uscita in antenna su stallo di cabina primaria “CAPOCOLLE”. prevedendo l’ampliamento della medesima stazione di elevazione con nuovo “Stallo Linea AT”.

In sintesi dunque, l’oggetto della presente relazione tecnica afferisce alle “Opere di Rete per la connessione” raffigurandone la descrizione degli aspetti specifici dell’ampliamento con nuovo stallo linea AT a mezzo di elettromeccanici con isolamento in aria (AIS) di una Cabina Primaria esistente, configurata con Sbarre parallelo in “semplice sbarra”, due “Stalli TR” e due “Stalli Linea” di connessione alla RTN 132 kV attraverso elettrodotti in posa aerea, nonché i rispettivi Quadri AT allestiti con apparecchiature elettromeccaniche con isolamento in aria (AIS). Nel preventivo di connessione si precisa che la connessione è tuttavia subordinata alle opere RTN, oggetto di diverso scenario e pertinenti il gestore Terna S.p.A. previsti nel Piano di Sviluppo della RTN locale (rif. comunicazione Terna del 20/03/2018).

Le opere di integrazione in AT, contenute nel presente elaborato sono afferenti alle Opere di Rete indicate nel preventivo di connessione elaborato da *e-distribuzione* (codice R. 418972551) in data 08/08/2024 con protocollo P6888628.



Cabina Primaria CAPOCOLLE (attuale configurazione)

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Il presente progetto è predisposto ai sensi dei seguenti riferimenti per la realizzazione delle linee elettriche, in relazione all'insieme dei principi giuridici e delle norme che regolano la costruzione degli impianti, tra cui si richiamano in particolare:

RIF. NORMATIVO	
R.D. n. 1775 del 11/12/1933	Testo Unico di Leggi sulle Acque e Impianti Elettrici
LEGGE REGIONALE 17 luglio 2023, n. 8	Norme in materia di opere relative a reti ed impianti elettrici e semplificazione dei procedimenti autorizzativi riguardanti la costruzione e l'esercizio delle infrastrutture appartenenti alla rete di distribuzione elettrica e delle procedure riguardanti le reti e gli impianti di distribuzione di energia elettrica non facenti parte della rete elettrica di trasmissione nazionale. abrogazione della legge regionale 22 febbraio 1993, n. 10 (norme in materia di opere relative a linee ed impianti elettrici fino a 150 mila volts. delega di funzioni amministrative)

Per quanto attiene l'aspetto tecnico si richiamano di seguito le principali norme che disciplinano la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle linee elettriche, in particolare quelle aeree/interrate con tensione superiore a 1 kV in c.a., come prescrizioni generali e specifiche comuni:

RIF. NORMATIVO	
Legge dello Stato n. 339 28/06/1986	Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne
D.M. n. 449 del 21/3/1988	Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne” - Norma Linee
D.M. n. 16/01/1991	Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne
DM 05.08.1998	Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione ed esercizio delle linee elettriche aeree esterne
DM 24/11/1984	Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8
DPCM del 8/07/2003	Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz)
D.Lgs. n. 285/92	Codice della strada (successive modificazioni e relativo Regolamento di esecuzione e di attuazione)
Progettazione strutture	Le strutture e le fondazioni devono essere calcolate e/o asseverate in ottemperanza alle “Norme tecniche per le costruzioni D.M. del 14/01/08”. Si precisa altresì che il calcolo di verifica dei portali di amarro linea deve essere eseguito secondo il D.M. 449 del 21/03/88.
Progettazione impianti	Tutti gli impianti tecnologici devono essere progettati e realizzati conformemente ai disposti di legge: D.Lgs. 9 aprile 2008 n° 81 “Test o unico in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro” e s.m.i.
Terre e rocce da scavo- materiali da demolizione	I materiali di scavo in eccesso rispetto ai riempimenti devono essere trattati secondo le prescrizioni della vigente normativa D.Lgs. 29 aprile 2006 n° 152 “Testo Unico Ambientale” e s.m.i.
Apparecchiature elettriche contenenti gas	Le apparecchiature elettriche contenenti gas come fluido isolante, devono rispondere ai requisiti della Normativa Nazionale in vigore in materia di “Disciplina dei contenitori a pressione di gas con membrane miste di materiale isolante e di materiale metallico, contenenti parti attive di apparecchiature elettriche” (D.M.1/12/80 come integrato dal D.M. del 10 Settembre 81, e s.m.i.).
Campi elettromagnetici	Devono essere rispettati i limiti indicati dal DPCM del 8/07/03 e successive modifiche ed integrazioni per i valori del campo elettrico e magnetico. A tal fine debbono essere eseguiti rilievi per la misura dei campi elettromagnetici al suolo nelle diverse condizioni d'esercizio della stazione, con particolare riguardo ai punti dove è possibile il transito del personale (viabilità interna, ecc.).
Rumore	In merito all'emissione del rumore, vanno rispettati i limiti più severi tra quelli riportati al DPCM del 01 Marzo 1991, al DPCM del 14/11/97 e secondo le indicazioni della legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge n. 447 del 26/10/95).

Si richiamano inoltre le principali norme CEI di riferimento e di applicazione per l'elaborazione del progetto:

RIF. NORMATIVO	
CEI EN 61936-1 CEI 99-2 ex CEI 11-1	Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
CEI EN 50341-2-13 (2013)	Linee elettriche aeree con tensione superiore a 1 kV in c.a.” Parte 2-13: Aspetti Normativi Nazionali (NNA)
CEI EN 50341-1	Linee elettriche aeree con tensione superiore a 1 kV in c.a.” Parte 1: Prescrizioni generali – Specifiche comuni
CEI 11-17	Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo
CEI 0-16	Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica
CEI 0-2	Guida per la definizione della documentazione degli impianti elettrici
CEI 106-11	Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo CEI 211-4 Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee e stazioni elettriche
CEI 103-6	Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto
CEI EN 50522 CEI 99-3	Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.
CEI 11-46	Strutture sotterranee polifunzionali per la coesistenza di servizi a rete diversi - Progettazione, costruzione, gestione e utilizzo - Criteri generali e di sicurezza
CEI 11-47	Impianti tecnologici sotterranei - Criteri generali di posa
CEI 7-6 (1997)	Norme per il controllo della zincatura a caldo per immersione su elementi di materiale ferroso destinati a linee e impianti elettrici
CEI 11-17 (2006)	Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo
CEI 11-27 (2005)	Lavori su impianti elettrici
CEI 20-13/V1 (2001)	Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 kV a 30 kV
CEI 20-13/V2 (2001)	Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV
CEI 20-22/0 (2006)	Prove d'incendio su cavi elettrici
CEI 20-37/0 (2002)+/4-0 (2006)	Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi;
CEI 33-2 (1997)	Condensatori di accoppiamento e divisori capacitivi
CEI 36-12 (1998)	Caratteristiche degli isolatori portanti per interno ed esterno destinati a sistemi con tensioni nominali superiori a 1000 V
CEI 57-2 (1997)	Bobine di sbarramento per sistemi a corrente alternata
CEI 57-3 (1999)+V1 (2008)	Dispositivi di accoppiamento per impianti ad onde convogliate
CEI 64-8 (200/)+V1 (2008)+V2 (2009)	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua
CEI EN 50110-1 (2005)	Esercizio degli impianti elettrici
CEI EN 50110-2 (1998)	Esercizio degli impianti elettrici (allegati nazionali)

CEI EN 60044-1(2000)+A1 (2001)+/A2 (2003)	Trasformatori di corrente
CEI EN 60044-2 (2001)+A2 (2003)	Trasformatori di tensione induttivi
CEI EN 60044-5 (2005)	Trasformatori di tensione capacitivi
CEI EN 60068-2-17 (1997)	Prove ambientali – Generalità e guida
CEI EN 60076-1 (1998)+A12 (2002)	Trasformatori di potenza
IEC 60099-4 (2009)	Scaricatori ad ossido metallico senza spinterometri per reti a corrente alternata
CEI EN 60099-5 (1999)+A1 (2000)	Scaricatori – Raccomandazioni per la scelta e l'applicazione
CEI EN 60137 (2009)	Isolatori passanti per tensioni alternate oltre 1000 V
CEI EN 60168 (1996)+A1 (1998)+A2 (2001)	Prove di isolatori portanti per interno ed esterno di ceramica o di vetro, per impianti con tensione nominale superiore a 1000 V
CEI EN 60309-1/A1	Spine e prese per uso industriale. Parte1: Prescrizioni generali
CEI EN 60309-2/A1	Spine e prese per uso industriale. Parte 2: Prescrizioni per intercambiabilità dimensionale per apparecchi con spinotti ad alveoli cilindrici
CEI EN 60335-2-103 (2005)+A11 (2010)	Norme particolari per attuatori per cancelli, porte e finestre motorizzati.
CEI EN 60376 (2006)	Specifiche di qualità tecnica per esafluoruro di zolfo (SF6) per utilizzo in apparecchiature elettrotecniche
CEI EN 60383-1 (1998)+A11 (2000)	Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V – Parte 1 Isolatori in materiale ceramico o in vetro per sistemi in corrente alternata - Definizioni, metodi di prova e criteri di accettazione
CEI EN 60383-2 (1996)	Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V – Parte 2 Catene di isolatori e equipaggiamenti completi per reti in corrente alternata - Definizioni, metodi di prova e criteri di accettazione
CEI EN 60439-1 (2000)	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)
CEI EN 60480 (2005)	Linee guida per il controllo e il trattamento dell'esafluoruro di zolfo (SF6) prelevato da apparecchiature elettriche e specifiche per il suo riutilizzo
CEI EN 60507 (1998)	Prove di contaminazione artificiale degli isolatori per alta tensione in sistemi a corrente alternata
CEI EN 60529 (1997)+A1 (2000)	Grado di protezione degli involucri (Codice IP)
CEI EN 60721-3-3 (1996)+A2 (1998)	Classificazioni dei gruppi di parametri ambientali e loro severità. Uso in posizione fissa in luoghi protetti dalle intemperie
CEI EN 60721-3-4 (1996)+A1 (1998)	Classificazioni dei gruppi di parametri ambientali e loro severità. Uso in posizione fissa in luoghi non protetti dalle intemperie
CEI EN 60896-21 (2005)	Batterie stazionarie al piombo – Tipi regolate con valvole – Metodi di prova
CEI EN 60898-1 (2004)+A1/A11 (2006)+S1/S2/S3/S4 (2008)+A12 (2009)	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari

CEI EN 60947-7-1 (2003)	Morsettiere componibili per conduttori in rame
CEI EN 60947-7-2 (2003)	Morsettiere componibili per conduttori di protezione in rame
CEI EN 61000-6-2 (2006)	Immunità per gli ambienti industriali
CEI EN 61000-6-4 (2007)	Emissione per gli ambienti industriali.
CEI EN 61009-1 A11+A12/A13 (2010)	Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e simili
CEI EN 61284 (1999)	Linee aeree – Prescrizioni e prove per la morsetteria
CEI EN 61810-1 (1999)	Relè elettrici a tutto o niente e di misura. Norme generali.
CEI EN 62217 (2006)	Isolatori polimerici per interno ed esterno utilizzati per tensioni nominali superiori a 1000 V - Definizioni generali, metodi di prova e criteri di accettazione
CEI EN 62271-1 (2010)	Apparecchiatura di manovra e comando ad alta tensione - Parte 1: Prescrizioni comuni
CEI EN 62271-100 (2005)+A2 (2007)	Interruttori a corrente alternata ad alta tensione
CEI EN 62271-102 (2003)+Ec (2008)	Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata per alta tensione
CEI EN 62271-203 (2006)	Apparecchiatura di manovra con involucro metallico con isolamento in gas per tensioni nominali superiori a 52 kV
CEI EN 62271-205 (2009)	Moduli compatti multifunzione per tensioni nominali superiori a 52 kV
CEI EN 62271-207 (2008)	Qualificazione sismica per assiemi di apparecchi con isolamento in gas per tensioni nominali superiori a 52 kV
CENELEC HD 620 S1	Distribution cables with extruded insulation for rated voltages from 3,6/6 (7,2) kV to 20,8/36 (42) kV
CENELEC HD 629.1 – declinata nella nuova CEI 20-62/1 (2006)	Requisiti di prova degli accessori per cavi di energia con tensione nominale da 3,6/6 (7,2) kV a 20,8/36 (42) kV Parte 1: Cavi con isolante estruso
CEI 20-62/1;V1 (2009)	Requisiti di prova degli accessori per cavi di energia con tensione nominale da 3,6/6(7,2) kV a 20,8/36(42) kV Parte 1: Cavi con isolante estruso
CENELEC HD 629.2 – declinata nella nuova CEI 20-62/2 (2006)	Requisiti di prova degli accessori per cavi di energia con tensione nominale da 3,6/6 (7,2) kV fino a 20,8/36 (42) kV Parte 2: Cavi isolati con carta impregnata
UNI 9795 (2010)	Requisiti di prova degli accessori per cavi di energia con tensione nominale da 3,6/6(7,2) kV fino a 20,8/36(42) kV Parte 2: Cavi isolati con carta impregnata
UNI 11224 (2019)	Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme;
UNI EN 54-7 (2007)	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio;
UNI EN 12102 (2008)	Condizionatori d'aria, refrigeratori di liquido, pompe di calore e deumidificatori con compressori elettrici, per il riscaldamento e il raffrescamento di ambienti Misurazione del rumore aereo Determinazione del livello di potenza sonora
UNI EN 1838:2000	Illuminazione di emergenza
UNI EN ISO 1461 (2009)	Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli d'acciaio. Specificazioni e metodi di prova
UNI EN ISO 2064 (2000)	Rivestimenti metallici ed altri rivestimenti inorganici. Definizioni e convenzioni relative alla misura dello spessore

UNI EN ISO 2081 (2009)	Rivestimenti metallici ed altri rivestimenti inorganici – Rivestimenti elettrolitici di zinco con trattamenti supplementari su ferro e acciaio
UNI EN ISO 2178 (1998)	Definizioni e convenzioni relative alla misurazione dello spessore
UNI ISO 2859-1 (2007)	Procedimenti di campionamento nell'ispezione per attributi - Parte 1: Schemi di campionamento indicizzati secondo il limite di qualità accettabile (AQL) nelle ispezioni lotto per lotto
UNI ISO 2859-2 (1993)	Procedimenti di campionamento nel collaudo per attributi. Piani di campionamento indicizzati secondo la qualità limite (QL) per il collaudo di un lotto isolato.
UNI ISO 2859-3 (2007)	Procedimenti di campionamento nell'ispezione per attributi - Parte 3: Procedimenti di campionamento con salto di lotti
UNI ISO 2859-4 (2007)	Procedimenti di campionamento nell'ispezione per attributi - Parte 4: Procedimenti per la valutazione di livelli di qualità dichiarati
UNI ISO 2859-3 (2007)	Procedimenti di campionamento nell'ispezione per attributi - Parte 5: Sistema di piani di campionamento sequenziali indicizzati secondo il limite di qualità accettabile (AQL) per l'ispezione lotto per lotto
UNI ISO 2859-10 (2007)	Procedimenti di campionamento nell'ispezione per attributi – Parte 10: Introduzione alla serie di norme ISO 2859 per il campionamento nell'ispezione per attributi
IEC 60870-5-104 (2006)	Transmission protocols - Network access for IEC 60870-5-101 using standard transport profiles
IEC 60332-3-24 (2000)+Am1 (2009)	Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions – Part 3: Test for vertical flame spread of vertically-mounted bunched wires or cables – Category C
IEC 60502-2	Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (Um = 1,2 kV) up to 30 kV (Um = 36 kV) - Part 2: Cables for rated voltages from 6 kV (Um = 7,2 kV) up to 30 kV (Um = 36 kV)"
IEC/TS 60815-2 (2008)	Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions - Part 2: Ceramic and glass insulators for a.c. systems
IEC/TS 60815-3 (2008)	Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions- Part 3: Polymer insulators for a.c. systems
IEC 62271-303 (2008)	Use and handling of sulphur hexafluoride (SF6)
IEC/TR 61850-1	(2003-04) Ed. 1.0: Communication networks and systems in substations - Part 1: Introduction and overview
IEC/TS 61850-2	(2003-08) Ed. 1.0: Communication networks and systems in substations – Part 2: Glossary
IEC 61850-3	(2002-01) Ed. 1.0: Communication networks and systems in substations - Part 3: General requirements
IEC 61850-4	(2002-01) Ed. 1.0: Communication networks and systems in substations - Part 4: System and project management
IEC 61850-5	(2003-07) Ed. 1.0: Communication networks and systems in substations - Part 5: Communication requirements for functions and devices models
IEC 61850-6	(2009-12) Ed2.0: Communication networks and systems for power utility automation - Part 6: Configuration description language for communication in electrical substations related to IEDs
IEC 61850-7-1	(2003-07) Ed. 1.0: Communication networks and systems in substations - Part 7-1: Basic communication structure for substations and feeder equipment - Principles and models
IEC 61850-7-2	(2003-05) Ed. 1.0: Communication networks and systems in substations - Part 7-2: Basic communication structure for substation and feeder equipment - Abstract communication service interface (ACSI)

IEC 61850-7-3	(2003-05) Ed. 1.0: Communication networks and systems in substations - Part 7-3: Basic communication structure for substation and feeder equipment - Common data classes
IEC 61850-7-4	(2010-03) Ed. 2.0: Communication networks and systems for power utility automation - Part 7-4: Basic communication structure - Compatible logical node classes and data object classes
IEC 61850-8-1	(2004-05) Ed. 1.0: Communication networks and systems in substations - Part 8-1: Specific communication service mapping (SCSM) - Mappings to MMS (ISO 9506-1 and ISO 9506-2) and to ISO/IEC 8802-3
IEC 61850-9-1	(2003-05) Ed. 1.0: Communication networks and systems in substations - Part 9-1: Specific communication service mapping (SCSM) - Sampled values over serial unidirectional multidrop point to point link
IEC 61850-9-2	(2004-04) Ed. 1.0: Communication networks and systems in substations - Part 9-2: Specific communication system mappings (SCSM) - Sampled values over ISO/IEC 8802-3
IEC 61850-10	(2005-05) Ed. 1.0: Communication networks and systems in substations - Part 10: Conformance testing
IEEE C37.111-1999	IEEE Standard Common Format for Transient Data Exchange (COMTRADE) for Power Systems
ISO/IEC 9506	(1990) Manufacturing Message Specification
UNI EN 378-1	Impianti di refrigerazione e pompe di calore. Requisiti di sicurezza e ambientali. Parte 1: Requisiti di base, definizioni, classificazione e criteri di selezione
UNI EN 378-2	Impianti di refrigerazione e pompe di calore. Requisiti di sicurezza ed ambientali. Parte 2: Progettazione, costruzione, prove, marcatura e Documentazione
UNI EN 378-3	Impianti di refrigerazione e pompe di calore. Requisiti di sicurezza e ambientali. Parte 3: Installazione in sito e protezione delle persone

3. DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE

Non sussistendo vincoli legati alla corografia interna del sito (nella prossimità immediata degli stalli esistenti), l'ampliamento del terzo "**Stallo Linea**" con terminali in aria-cavo sarà realizzato lato est, nello spazio adiacente lo stallo AT esistente, in posizione tale da assicurare un ampliamento dell'attuale Cabina Primaria al fine di ospitare lo Stallo Linea in pertinenza del produttore "BAGIONI PRIMO", assicurandone le necessarie distanze di sicurezza dagli elementi in tensione e limitare l'ingerenza elettromagnetica alle aree esterne.

In affiancamento allo stallo linea diametralmente opposto agli stalli TR, si provvederà a posizionare il nuovo "Stallo Linea" costituito da una serie di apparecchiature elettromeccaniche esercite in AT con isolamento in aria (tipo AIS) e terminali cavo/aria per l'immissione in Rete attraverso una conduttura in posa interrata. In relazione alle caratteristiche del sottosuolo e alle condizioni ambientali si valuterà la profondità del piano di posa delle fondazioni delle apparecchiature elettromeccaniche da integrare; esse saranno comunque situate sotto la coltre di terreno vegetale nonché sotto lo strato che potrebbe essere interessato dal gelo e da significative variazioni stagionali del contenuto d'acqua,

in linea, tuttavia, alle fondazioni esistenti. Dallo studio idrogeologico, da realizzarsi in fase esecutiva, si rileverà la necessità di adozione, eventuale, di misure di difesa in situazioni nelle quali possano verificarsi possibili fenomeni di erosione o di scalzamento da parte di acque di scorrimento superficiale. Per la scelta delle apparecchiature di stazione, giusta l'installazione esterna, si prevederà la condizione di servizio con campo di temperatura di normale esercizio fra -25°C e + 40°C con livello di irraggiamento solare paria 1.000W/m², un tipo di isolamento "normale" (salinità di tenuta di 14 g/l) o "antisale" (salinità di tenuta di 56 g/l per il 132-150 kV); i componenti elettromeccanici sono progettati per altitudine massima di 1000m s.l.m. e strato di ghiacciopari a 10mm, così come riportato nella norma CEI EN 62271-1.

Gli isolamenti esterni delle apparecchiature e dei componenti utilizzati saranno ceramici o polimerici in accordo alle specifiche norma di prodotto:

Apparecchiatura/Componente	Tipologia di isolatore
Interruttori	Polimerico
MCI	Polimerico
Trasformatori di corrente	Polimerico
Trasformatori di tensione	Polimerico
Scaricatori	Polimerico
Colonnini portanti e di manovra	Ceramico

Il posizionamento dei nuovi moduli unificati comprensivi dei relativi componenti elettromeccanici garantisce, così come previsto dalle Specifiche tecniche di e-distribuzione, il distanziamento minimo previsto per l'isolamento in aria-fase e fase-fase; a scopo cautelativo si è rispettata la distanza di 2.200 mm, valore superiore a quanto prescritto nella “Guida Tecnica di Terna INS GE G 01 Rev.00 del 22/02/12” attraverso cui, in merito ai criteri di coordinamento dell'isolamento per l'esercizio a 132 kV, si richiede un livello di isolamento esterno normalizzato a 750 kVcr a impulso atmosferico e di 325 kV a f.i., ed interno normalizzato a 650 kVcr a impulso atmosferico e di 225 kV a f.i., con distanze minime di isolamento in aria fase-terra e fase-fase di 1.500 mm. In merito alle sollecitazioni meccaniche e termiche derivanti da correnti di corto circuito, l'impianto è progettato in conformità a quanto indicato nei paragrafi 3.1.4 e 3.2.6 delle Norme CEI 11-1. Per la sezione 132- 150 kV, il livello di dimensionamento della corrente di corto circuito trifase previsto dal progetto standard Enel e Terna (potere interruzione interruttori, corrente di breve durata dei sezionatori e TA, caratteristiche meccaniche degli isolatori portanti, sbarre e collegamenti e dimensionamento termico della rete di terra dell'impianto) si attesta ai valori di **31,5 kA** e 40 kA.

Valore efficace della corrente di corto circuito trifase	Tensione nominale 380 kV	Tensione nominale 220 kV	Tensione nominale 132-150 kV
Icc (kA)	63-50	50-40	40-31,5

In merito alle correnti di guasto a terra, in considerazione di quanto riportato nella norma CEI EN 61936-1 e del tempo di eliminazione di un ipotetico guasto a terra, pari a 0,5 s, si riportano di seguito i valori previsti:

Valore efficace della corrente di guasto a terra	Tensione nominale 380 kV	Tensione nominale 220 kV	Tensione nominale 132-150 kV
I_g (kA)	63-50	50-40	40-31,5

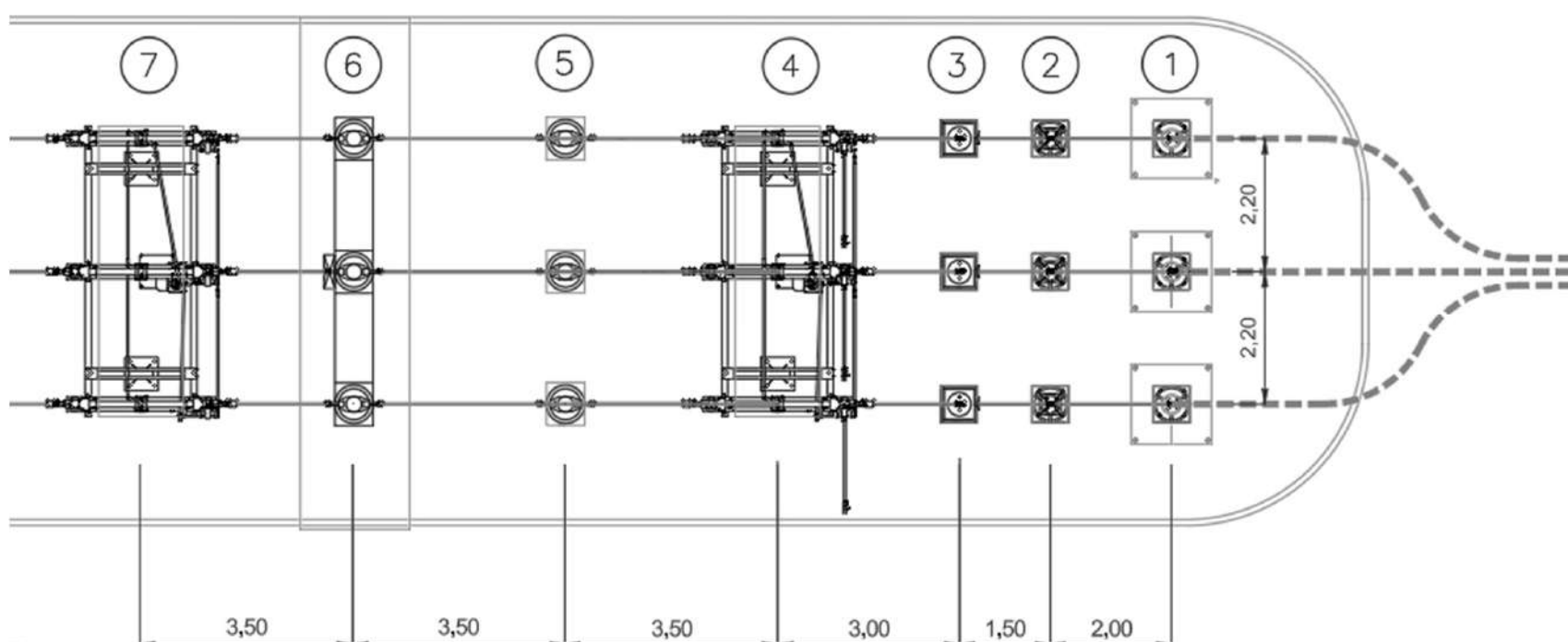
Le correnti di regime previste saranno:

Configurazione di stallo	Corrente di regime (A)
per le sbarre e parallelo sbarre	2.000
per gli stalli linea	1.250
per lo stallo trasformatore (ATR)	2.000

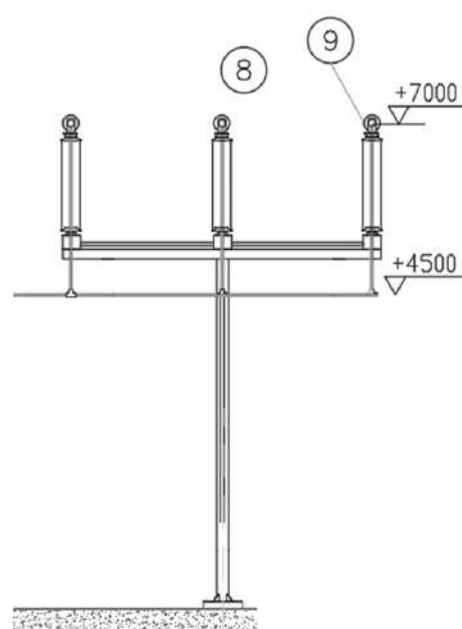
3.1 Ampliamento Cabina Primaria AT/MT “Capocolle”

Così come riportato nella elaborazione della STMG da parte del soggetto distributore, la richiesta di connessione dell'impianto di generazione elettrica da FER del produttore, della potenza di 19.200 kW, ha generato la necessità di potenziare la cabina Primaria locale, denominata Capocolle. A tal fine si è previsto di affiancare allo stallo lato est della cabina, il nuovo stallo linea costituito da interruttore tripolare in SF6 145 kV, trasformatori di corrente TA con sostegni, trasformatore di tensione capacitivo, sezionatore tripolare orizzontale 145-170 kV senza e con lame di terra e comando manuale, scaricatore di sovratensione per reti a 132kV, nonché terminali aria-cavo con isolatori polimerici per cavi in isolamento XLPE per sistemi con tensione massima $U_{max} = 170$ kV.

L'interfacciamento con gli elettromeccanici esistenti, in particolare con le “Sbarre principali” della CP, si realizza attraverso un secondo modulo sbarre di tipo “semplice” aggiuntivo, secondo unificazione Enel DD 3101, con sostegno tripolare T per supporto sbarre unificato Enel Y 96/1-2 LS6096/2.



Nuovo Stallo Linea



Modulo Sbarre aggiuntivo

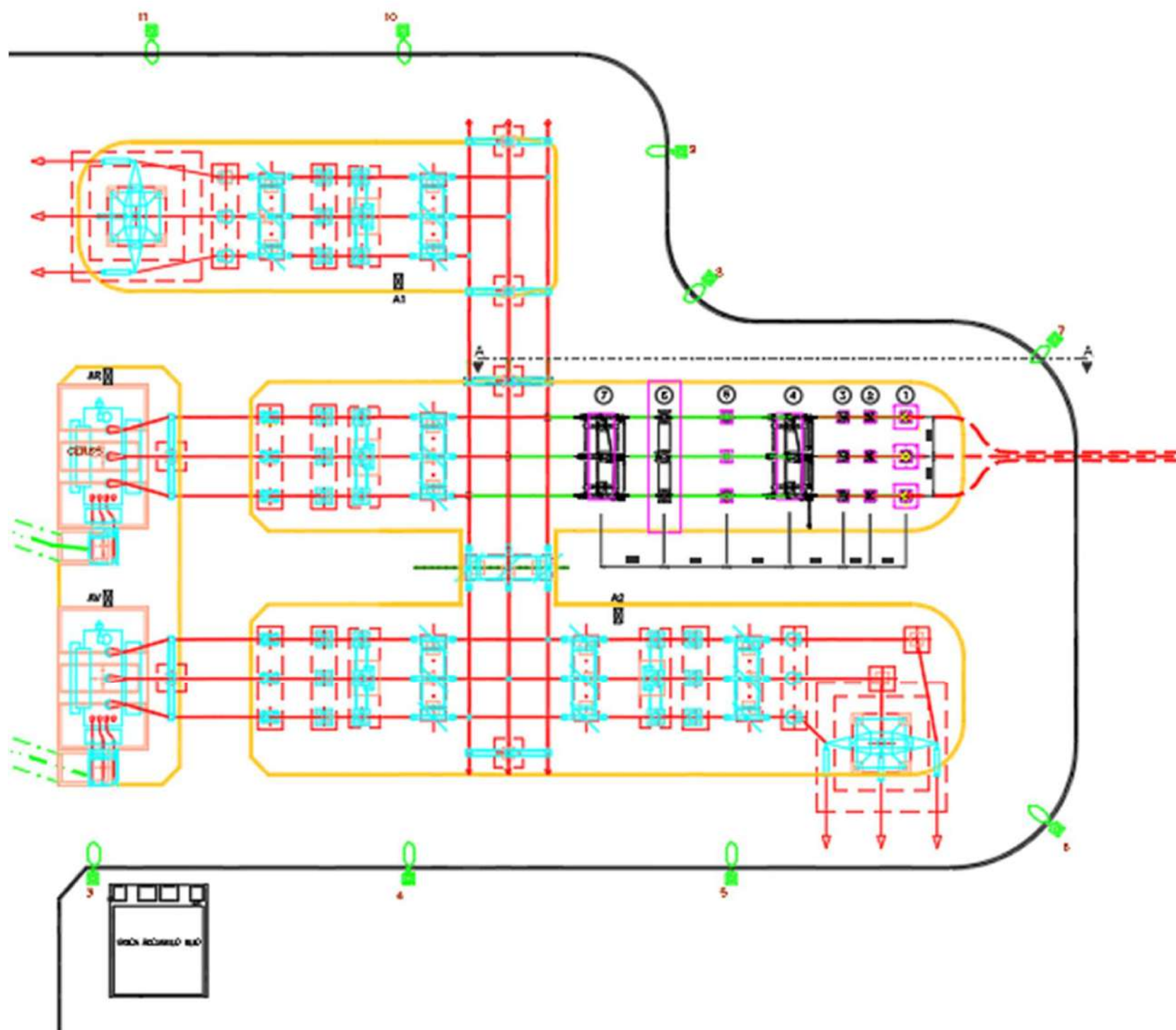
- ① Terminali aria-cavo con isolatori polimerici installati su supporti reticolari per connessione al cavo in isolamento XLPE 87/150kV U_{max} 170kV formazione minima 3x1x400 mm²
- ② Scaricatore di sovratensione per reti a 132 kV; codifica TERNA: Y58
- ③ Trasformatore di tensione capacitivo per reti a tensione 132 kV; codifica TERNA: Y 44
- ④ Sezionatore tripolare orizzontale 145–170 kV con lame di messa a terra (a comando manuale) su sostegno; codifica TERNA: Y21
- ⑤ Trasformatore di corrente 145 kV con sostegno, codifica TERNA:T35/T36
- ⑥ Interruttore tripolare in SF6 145 kV con sostegno; codifica TERNA: Y4/4
- ⑦ Sezionatore tripolare orizzontale 145–170 kV con sostegno; codifica TERNA: Y24
- ⑧ Sostegno tripolare T 132–150 kV per supporto sbarre in tubo Ø 100/90;unif. Enel: Y 96/1–2 LS6096/2 H=5.350 mm
- ⑨ Sistema sbarre parallelo di tipo "semplice" modulo in composizione unif. Enel: DD 3101 Conductor in lega Al 100/90mm I_{max} 1250A I_{cc} 31,5kA

3.1.1 Stallo in AT

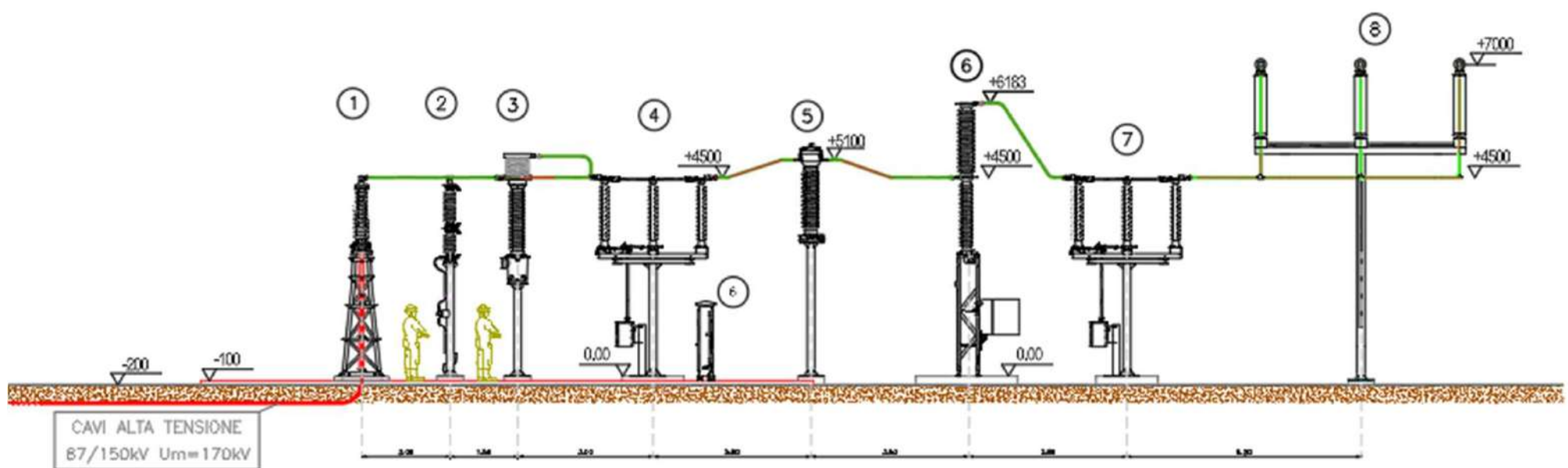
Le apparecchiature costituenti lo “*Stallo Linea*” fino alle sbarre principali in alta tensione saranno collegate tra di loro tramite conduttori rigidi o flessibili in corda di alluminio di diametro $\varnothing \geq 36$ mm; per la realizzazione dello stallo si osserveranno le prescrizioni contenute nella documentazione di Unificazione ENEL, dalla sezione che afferisce alla disposizione elettromeccanica alle specifiche dei moduli e fondazioni componenti in AT; il tutto, vista la ineludibile immissione nella RTN a 132 kV, in accordo con le “*Specifiche Tecniche*” di Terna Allegato A.3 “*Requisiti e caratteristiche di riferimento di stazioni e linee elettriche della RTN*”.

A valle delle sbarre principali saranno installate le seguenti apparecchiature, dimensionate per correnti nominali di cortocircuito trifase I_{cc}, in valore efficace, pari a **31.5 kA**:

1. Sistema sbarre parallelo di tipo “semplice” con sostegno tripolare per supporto sbarre in tubo diam.100/90.
2. Sezionatore tripolare orizzontale 145/170 kV con sostegno.
3. Interruttore tripolare isolato in SF6 145 kV con sostegno e comando unipolare - n. 1 x fase.
4. Trasformatori di corrente 145 kV con sostegno - n. 3 TA.
5. Sezionatore tripolare orizzontale 145/170 kV con lame di terra a comando manuale - n. 1
6. Trasformatori di tensione capacitivi per reti a tensione 132 kV con sostegno - n. 3 TVC.
7. Scaricatori di tensione ad ossido metallico – n. 3
8. Terminali aria-cavo con isolatori polimerici per reti di 132 kV; connessione con cavi ad isolamento estruso in XLPE tipo ARE4H1H5E 87/150 kV in formazione minima di 3x1x400mm².



Planimetria elettromeccanica CP Capocolle esistente con aggiunta nuovo stallo Linea



Rappresentazione dello stallo Linea (sez. longitudinale) da implementare in CP Capocolle

Per tutte le apparecchiature AT saranno considerati i seguenti dati di progetto:

CONDIZIONI AMBIENTALI DI RIFERIMENTO	
Tipo di installazione	Esterna
Classificazione sismica	ZONA 2
Valore minimo temperatura ambiente all'interno	- 5°C
Valore minimo temperatura ambiente all'esterno	- 25°C
Temperatura ambiente di riferimento per la portata delle condutture	30°c
Grado di inquinamento	III Atmosfera non polluta
Irraggiamento	1000 W/m ²
Altitudine e pressione dell'aria:	< 1.000 mm s.l.m. non si considerano variazioni della pressione dell'aria
Umidità all'interno	Max 95% Media 90%
Umidità all'esterno	= 100% per periodi limitati
Accelerazione orizzontale massima	0.25g

CRITERI DI PROGETTO	
Criteri di coordinamento dell'isolamento	Per la sezione 132-150 kV è previsto un unico livello di isolamento esterno di 750 kVcr a impulso atmosferico e di 325 kV a f.i. con distanze minime di isolamento in aria fase-terra e fase-fase di 150 cm
	Per gli isolamenti interni dovranno essere previsti due livelli di isolamento; per la tensione 132 kV, 650 kVcr a impulso atmosferico e 225 kV a f.i.
	La protezione dell'isolamento delle apparecchiature degli stalli linea, ad interruttore aperto, deve essere assicurata dagli spinterometri montati sulle catene di amarro delle linee nel portale della stazione (sostegno capolinea tralicciato), caratterizzati da una tensione di scarica 50% ad impulso atmosferico pari a 480 kVcr per la tensione 132 kV e 560 kVcr per la tensione 150 kV.
Correnti di corto circuito e correnti termiche nominali	L'impianto deve essere progettato in modo da sopportare in sicurezza le sollecitazioni meccaniche e termiche derivanti da correnti di corto circuito, in conformità a quanto indicato dalle Norme vigenti CEI EN 61936-1 e CEI EN 50522. I valori delle correnti di corto circuito della stazione, utili per eseguire il corretto dimensionamento dell'impianto, saranno comunicati da <i>e-distribuzione</i> preventivamente alla fase autorizzativa.
	Il livello di corrente di corto circuito trifase per il dimensionamento della sezione 132- 150 kV previsto dal progetto standard ENEL (potere interruzione interruttori, corrente di breve durata dei sezionatori e TA, caratteristiche meccaniche degli isolatori portanti, sbarre e collegamenti e dimensionamento termico della rete di terra dell'impianto) possono essere scelti fra i valori da 31,5 kA a 40 kA.
Le correnti di regime previste debbono essere:	Per le sbarre e parallelo sbarre: 2000 A Per gli stalli linea: 1250 A

Principali distanze di progetto	
Distanza tra le fasi per le sbarre, le apparecchiature e i conduttori	2,20
Distanza tra le fasi per l'amarro linee	3
Larghezza degli stalli	11
Distanza tra le fasi adiacenti di due sistemi di sbarre	8
Altezza dei conduttori di stallo (asse morsetti sezionatori di sbarra)	> 4.50
Quota asse sbarre	7.00
Quota amarro linee (ad Interruttori "sfalsati") valori minimi	> 9

3.1.2 Composizione dello Stallo Linea 132kV

La composizione dello stallo si delinea come segue:

Q.tà	DESCRIZIONE
1	Sistema sbarre parallelo di tipo “semplice” con sostegno tripolare T 132-150kVper supporto sbarre in tubo diam.100/90mm.
1	Sezionatore tripolare orizzontale 145/170 kV con sostegno.
1	Interruttore tripolare isolamento in gas SF6 145kV con sostegno – comando a molla per auto–richiusuratripolare con 2 circuiti di apertura a lancio di tensione, 1 circuito d’apertura a mancanza di tensione e 1 circuito di chiusura.
3	TA: Trasformatori di corrente 145 kV con sostegno.
1	Sezionatore tripolare 145/170kV a tre isolatori per polo e con lame di terra, a comando manuale.
3	TVC: Trasformatori di tensione capacitivi per reti a tensione 132 kV con sostegno.
3	Scaricatore di sovratensione unipolare ad ossido metallico adatto per la protezione da sovratensioni di origine atmosferica o di manovra in reti a 132 kV– completo di base isolante e conta scariche Um 170 kV.
1	Terminali aria-cavo con isolatori polimerici 132 kV; connessione con cavi ad isolamento estruso in XLPE tipo ARE4H1H5E 87/150 kV in formazione minima di 3x1x400mm².

3.1.2.1 Interruttore Tripolare a tensione nominale 132kV

Esecuzione	
Isolamento	
Norme di riferimento	: CEI EN 62271-100
Tensione nominale e massima	145 kV
Tensione di tenuta a frequenza industriale	275 kV
Tensione di tenuta ad impulso atmosferico	650 kV
Frequenza nominale	50 Hz
Corrente nominale	2000 A
Potere di interruzione nominale in corto circuito (1 sec.)	31,5 kA
Corrente di stabilimento nominale in corto circuito	80 kA
Potere di interruzione nominale in discordanza di fase	8 kA
Potere di interruzione nominale su linee a vuoto	50 A

Potere di interruzione nominale su cavi a vuoto	160 A
Sequenza nominale di operazioni	O–0,3s–CO–1min–CO
Durata massima di interruzione	60ms
Durata massima di stabilimento/interruzione (con bobina a lancio)	80ms
Durata massima di stabilimento/interruzione (con bobina a mancanza)	10ms
Durata massima di chiusura	150ms
Comando tripolare	a molla
- circuiti di apertura a lancio di tensione	2
- circuito di apertura a mancanza di tensione	1
- circuito di chiusura	1
Alimentazione circuiti ausiliari	
- circuiti di comando	110 V CC
- motori	110 V CC
- resistenza di riscaldamento	220 V 50 Hz

3.1.2.2 Trasformatori di Corrente a tensione nominale 132kV

Esecuzione	
Isolamento	
Norme di riferimento	IEC60044-1 & 61869-2
Tensione nominale e massima (Um)	145 kV
Tensione di tenuta a frequenza industriale	325 kV
Tensione di tenuta ad impulso atmosferico	750 kV
Corrente nominale primaria	200-400 A
Corrente nominale secondaria	5 A
Corrente nominale termica di corto circuito (1 sec.)	31,5 kA
Corrente nominale dinamica	100 kA
Frequenza nominale	50 Hz
Corrente termica nominale permanente	120 % In
Avvolgimento di misura fiscale	
- prestazione	
- classe di precisione	
Avvolgimento di misura	
- prestazione	
- classe di precisione	
Avvolgimento di protezione	
- prestazione	
- classe di precisione	
- circuiti di comando	110 V cc

3.1.2.3 Sezionatori a tensione nom. 145/170kV con lame di messa a terra

Esecuzione	
Isolamento	
Norme di riferimento	CEI EN 61129
Tensione nominale e massima (Um)	170 kV
Tensione di tenuta a frequenza industriale	
- verso terra e tra i poli	275 kV
- sul sezionamento	315 kV
Tensione di tenuta ad impulso atmosferico	
- verso terra e tra i poli	650 kV
- sul sezionamento	750 kV
Frequenza nominale	50 Hz
Corrente nominale	2000 A
Corrente di cresta ammissibile nominale	80 kA
Corrente di breve durata ammissibile nominale (1 sec.)	31,5 kA
Comando tripolare	
- lame di terra	
- lame di linea	motore / manuale
Alimentazione circuiti ausiliari	
- motore	
- circuiti di comando	110 V CC
- resistenza di riscaldamento	230 V 50 Hz

3.1.2.4 Trasformatori di tensione capacitivi per tensione nom. 132kV

Esecuzione	monofase
Isolamento	olio
Norme di riferimento	CEI EN 60044-5
Tensione massima (Um)	145 kV
Tensione nominale primaria	132 : $\sqrt{3}$ kV
Tensione nominale secondaria	0,1: $\sqrt{3}$ kV
Capacità nominale	4000÷10000pF
Tensione di tenuta a frequenza industriale	275 kV
Tensione di tenuta ad impulso atmosferico	650 kV
Frequenza nominale	50 Hz
Avvolgimento di misura	
- prestazione	50/75 VA
- classe di precisione	0,2/0,5
Avvolgimento di protezione	
- prestazione	100 VA
- classe di precisione	3P

3.1.2.5 Scaricatori di sovratensione per tensione nominale 132kV

Esecuzione	
Isolamento	
Norme di riferimento	CEI EN 60099
Tensione di riferimento per l'isolamento (Um)	145 kV
Tensione nominale (Ur)	132 kV
Tensione di servizio continuo (COV)	94 kV
Frequenza nominale	50 Hz
Corrente nominale di scarica	10 k A
Massima Tensione temporanea (TOV)	
- per 1 sec	
Tensione di tenuta ad impulso atmosferico (10kA-8/20 μ s)	336 kV
Massima Tensione residua di funzionamento alla corrente nominale di scarica (10 kA):	
- onda fronte ripido 1/20 μ s	386 kV
- onda 30/60 μ s 1000 A	270 kV
Valore di cresta della corrente per la prova di tenuta ad impulso di forte corrente	100 kA
Classe di scarica della linea	3

3.1.3 Dimensionamento impianto di terra

Facendo riferimento alle prescrizioni costruttive contenute negli elaborati descrittivi degli standard E-Distribuzione, si rileva che l'impianto di terra è costituito da una rete magliata di conduttori in corda di rame della sezione di 63/70 mm² e dimensionato termicamente per la corrente di guasto prevista, per una durata di 0,5 s.

Per le opere di ampliamento ci si interfacerà con quanto già realizzato nella cabina, tuttavia si avrà cura di realizzare il lato di maglia in modo da limitare le tensioni di passo e di contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalle Norme CEI EN 50522 e CEI EN 61936-1. Nei punti sottoposti ad un maggior gradiente di potenziale (TA, TV, scaricatori) le dimensioni delle maglie saranno opportunamente ridotte.

In particolare, l'impianto delle nuove opere di rete sarà costituito da maglie aventi lato non superiore a 6,2 m, valore inferiore rispetto agli 8,5 m massimi dei lati di maglia dell'impianto di terra già esistente. Le apparecchiature e le strutture metalliche di sostegno saranno connesse all'impianto di terra mediante opportuni conduttori in rame, il cui numero varia da 2 a 4 in funzione della tipologia del componente connesso a terra. Per non creare punti con forti gradienti di potenziale il conduttore periferico non deve presentare raggio di curvatura inferiore ad 6 m; va precisato in ogni caso che, ad opera ultimata, le tensioni di passo e di contatto saranno rilevate sperimentalmente e, nel caso eccedano i limiti, si provvederà ad effettuare le necessarie modifiche all'impianto (integrazione di dispersori, asfaltature, ecc.). La rete di terra sarà costituita da conduttori in corda di rame nudo di diametro 10,5 mm (sezione **63 mm²**) interrati ad una profondità di 1,0 m, aventi le seguenti caratteristiche:

- buona resistenza alla corrosione per una grande varietà di terreni;
- comportamento meccanico adeguato;
- bassa resistività, anche a frequenze elevate;
- bassa resistenza di contatto nei collegamenti.

L'anello perimetrale, anch'esso in corda di rame nudo di diametro 10,5 mm (sezione **63 mm²**) sarà invece interrato ad una profondità di 1,4 m.

I conduttori di terra che collegano al dispersore le strutture metalliche, saranno in rame di diametro 14,7 mm (sezione **125 mm²**) collegati a due lati di maglia. I TA, i TV, gli scaricatori ed i portali di amarro saranno collegati alla rete di terra mediante quattro conduttori di rame sempre di diametro 14,7 mm, allo scopo di ridurre i disturbi elettromagnetici nelle apparecchiature di protezione e di controllo, specialmente in presenza di correnti ad alta frequenza. I conduttori di rame saranno collegati tra loro con dei morsetti a compressione in rame; il collegamento ai sostegni mediante capocorda e bullone. Alla rete di terra saranno collegati, oltre alla struttura portante degli elettromeccanici anche i ferri di armatura delle fondazioni, degli armadi e dei cunicoli, quando questi sono gettati in opera; il collegamento sarà effettuato mediante corda di rame da 63 mm² collegata alle bacchette di acciaio dell'armatura di fondazione per mezzo di saldatura alluminio-termica. Al fine di aumentare la protezione dei cavi contro i disturbi di origine elettromagnetica, sarà prevista la posa di corda di rame, della sezione minima di 63 mm² sopra al fascio di cavi da proteggere. Le corde saranno collegate agli estremi, tramite

capicorda stagnati, ai collettori di terra del fabbricato e degli armadi o alle cime emergenti della maglia di terra in prossimità dei sostegni delle apparecchiature AT.

La rete di terra sarà dimensionata in accordo alle Norme CEI EN 50522 e CEI EN 61936-1. In particolare si procederà:

- al dimensionamento termico del dispersore e dei conduttori di terra in accordo alle prescrizioni di cui ai paragrafi 4.2.4 (la durata nominale del corto circuito trifase prevista è di 1 s) e 4.3.7 (gli effetti meccanici di un cortocircuito possono essere valutati con i metodi indicati nella IEC 60865-1), nonché al Cap. 10 Norma CEI EN 61936-1;
- alla definizione delle caratteristiche geometriche del dispersore, in modo da garantire il rispetto delle tensioni di contatto ammissibile secondo la curva di sicurezza di cui alla Fig.12 della Norma CEI EN 61936-1.

Come già ribadito nella premessa del capitolo 4 della presente relazione, si riportano i valori previsti, per le diverse sezioni di impianto della Cabina Primaria, delle correnti nominali di corto circuito trifase (in base ai quali sono stati dimensionati i componenti di impianto):

Valore efficace della corrente di corto circuito trifase	Tensione nominale 380 kV	Tensione nominale 220 kV	Tensione nominale 132-150 kV
I _{cc} (kA)	63-50	50-40	40-31,5

In considerazione delle definizioni della Norma CEI EN 61936-1 e in funzione del tempo di eliminazione di un ipotetico guasto a terra pari a **0,5 s**, si riportano di seguito i valori previsti per le suddette correnti di guasto a terra:

Valore efficace della corrente di guasto a terra	Tensione nominale 380 kV	Tensione nominale 220 kV	Tensione nominale 132-150 kV
I _g (kA)	63-50	50-40	40-31,5

Al fine di migliorarne la equipotenzialità potrebbe essere necessario integrare il sistema di terra esistente con altri elementi dispersori intenzionali. L’eventuale dispersore da integrare sarà realizzato con corda nuda in rame, della medesima sezione di quanto già installato.

Al fine di garantire il rispetto dei limiti di tensione di contatto e di passo si manterrà la geometria del dispersore già realizzata.

Tuttavia, nel caso si rilevassero delle aree con tensioni di contatto superiori, si potranno effettuare modifiche al progetto, quali:

- infittimento locale della maglia di terra;
- integrazione con altri elementi dispersori di tipo “*intenzionale*” (sia orizzontali che verticali) al fine di controllarne il potenziale;
- realizzazione di superfici ad elevata resistività (stesura di ghiaia o asfalto);
- segregazione delle eventuali aree critiche.

3.1.4 Rumore

Nella stazione elettrica di trasformazione si rileva la presenza esclusivamente di macchinari statici, che costituiscono una modesta sorgente di rumore ed apparecchiature elettriche che costituiscono fonte di rumore esclusivamente in fase di manovra. L'ampliamento con *Stallo Linea* non interferisce con la zonizzazione attuale, in cui si evidenzia che le fonti di rumore sono determinate dal funzionamento in esercizio delle due unità di trasformazione già installate (TR Rosso e TR Verde) nonché dalla sorgente di alimentazione per servizi ausiliari, controllo e monitoraggio con i relativi impianti ausiliari (raffreddamento).

Il livello di emissione di rumore sarà in ogni caso in accordo ai limiti fissati dal D.P.C.M. 01 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.

3.1.5 Cantieristica e movimento terra

Come si evince da quanto sopra descritto, la Cabina Primaria "Capocolle" si configura con apparecchiature e macchinari elettromeccanici facenti parte delle sezioni di rete da 15 e 132kV nonché dal fabbricato civile preposto al controllo e servizi ausiliari, pertanto l'ampliamento con stallo linea produttore comporterà il movimento di terra afferente alla esecuzione di opere civili atte alla preparazione del terreno e scavi necessari alla realizzazione delle opere di fondazione dei componenti elettromeccanici previsti.

L'area di cantiere che afferisce all'intervento oggetto della presente relazione, quali opere di rete in ampliamento, sarà circoscritta essenzialmente in un'area privata in disponibilità di e-distribuzione. I lavori civili di preparazione, in funzione delle caratteristiche planoaltimetriche e fisico/meccaniche del terreno, da valutare approfonditamente in sede esecutiva, consisteranno in un eventuale

sbancamento/riporto al fine di ottenere un piano a circa 600÷800 mm rispetto alla quota del piazzale di stazione esistente, ovvero in uno “scotico” superficiale di circa 300 mm con scavi a sezione obbligata per le fondazioni; il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso l’area di cantiere e successivamente il suo utilizzo per il riempimento degli scavi e per il livellamento del terreno alla quota finale di progetto, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell’idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito.

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

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

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

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.

In fase di realizzazione scavi e trincee per l’elettrodotto interno saranno eseguite le opportune indagini a conferma della natura del suolo ed il terreno rimosso sarà conferito a discarica nel rispetto della normativa vigente con particolare riferimento al D.lgs. 152/06 del 29.4.06 e s.m.e i. (D.lgs. n. 4 del 16 gennaio 2008).

I lavori si svolgeranno in ossequio alla normativa del D.lgs. 494/96, come modificato dal D.lgs. 528/99 e dal D.P.R. 222/03, nonché del D.lgs. 81/2008. Per quanto sopra, in fase di comunicazione avvio lavori sarà nominato un Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione, abilitato ai sensi della predetta normativa, che redigerà il Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Successivamente, in fase di realizzazione dell’opera, sarà nominato un Coordinatore per la esecuzione dei lavori, anch’esso abilitato, che vigilerà durante tutta la durata dei lavori sul rispetto da parte delle ditte appaltatrici delle norme di legge in materia di sicurezza e delle disposizioni previste nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.

3.1.6 Sistema di protezione, monitoraggio e controllo

Le apparecchiature di controllo del sistema in ampliamento saranno alloggiate nell’esistente locale controllo e protezione, in cui sono realizzati gli attuali apparati di telecontrollo e metering.

L’impianto, non presidiato, potrà essere telecondotto a distanza dal Centro di Telecontrollo del gestore da cui sarà possibile effettuare anche alcuni comandi essenziali.

La configurazione di dettaglio del sistema di controllo e supervisione sarà definita in fase di progettazione esecutiva in relazione agli standard adottati dal medesimo gestore, tuttavia di seguito si elencano alcuni aspetti generali, non vincolanti, al fine di esplicitarne le particolarità.

Il *sistema di controllo e supervisione* (SCS) dell'impianto verrà realizzato, in tecnologia elettromeccanica e/o digitale, con apparati e logiche tali da assicurare le seguenti funzioni principali:

- Comando e controllo;
- protezione;
- misura;
- allarmi, monitoraggio e diagnostica;
- teleconduzione;
- metering;
- analisi transitori e perturbazioni di rete con oscillografico (opzionale);

Il sistema riguarderà il nuovo montante Linea AT ed implementerà i servizi ausiliari di stazione esistenti; l'integrazione di quanto sopra si coordinerà con il sistema di controllo, protezione e comando della sezione MT.

3.1.7 Fondazioni e cunicoli cavi

Le fondazioni dei sostegni sbarre, delle apparecchiature e degli ingressi di linea in stazione, devono essere realizzate in calcestruzzo armato gettato in opera; per le sbarre e per le apparecchiature, con l'esclusione degli interruttori, possono essere accettate anche fondazioni prefabbricate con caratteristiche, comunque, uguali o superiori a quelle delle fondazioni gettate in opera.

Le coperture dei pozzetti e dei cunicoli facenti parte delle suddette fondazioni, devono essere in PRFV con resistenza di 2.000 daN. Esse sono state calcolate in tempi recenti a seguito della redazione del progetto unificato ENEL per le stazioni, e tengono conto di pressioni massime sul terreno pari a 0,8 daN/cm². In fase di progettazione esecutiva sarà verificata la adeguatezza delle fondazioni ai sensi della vigente normativa sismica.

Le caratteristiche delle fondazioni delle principali apparecchiature, secondo il progetto unificato, sono riportate nei disegni allegati.

Cunicoli

I cunicoli per cavetteria saranno realizzati in calcestruzzo armato gettato in opera, oppure prefabbricati; le coperture in PRFV saranno carrabili con resistenza di 5000daN. Tali coperture devono essere dimensionate per garantire le seguenti prestazioni:

carico di rottura a flessione a 20°C con carico in mezzeria e distanza tra gli appoggi di 500 mm \geq 15.000 daN;

freccia massima \leq 5 mm con carico concentrato di 5000 daN in mezzeria e distanza tra gli appoggi di 500 mm.

Tubazioni per cavi

Le tubazioni per cavi MT o BT devono essere in PVC, serie pesante, rinfiati con calcestruzzo. Eventuali percorsi per i collegamenti in fibra ottica devono essere preventivamente studiati e concordati con TERNA.

Pozzetti

Lungo le tubazioni ed in corrispondenza delle deviazioni di percorso, devono essere inseriti pozzetti ispezionabili di opportune dimensioni. I pozzetti, realizzati in calcestruzzo armato gettato in opera, o prefabbricati, devono avere coperture in PRFV carrabili con resistenza di 5000 daN, aventi caratteristiche analoghe a quelle dei cunicoli.

3.1.8 Strade e Piazzole

La viabilità interna intorno alle parti in alta tensione sarà realizzata con strade asfaltate di larghezza non inferiore ai 4 m, con raggi di curvatura non inferiori di 3 m, per consentire un agevole esercizio e manutenzione dell'impianto; intorno al nuovo stallo linea sarà assicurata una larghezza della viabilità non inferiore ai 5 m.

Le piazzole per l'installazione delle apparecchiature saranno ricoperte con adeguato strato di ghiaione stabilizzato; tali finiture superficiali contribuiranno a ridurre i valori di tensione di contatto e di passo effettive in caso di guasto a terra sul sistema AT.

Le vie di transito e i piazzali asfaltati saranno composti da:

- sottofondo in misto di cava dello spessore di 400 mm;
- base in misto stabilizzato dello spessore di 200 mm;
- strato di tout-venant bitumato debitamente rullato dello spessore di 70 mm (binder);
- tappetino d'usura debitamente rullato dello spessore di 30mm;
- cordonata in elementi di cemento vibrocompresso;
- laddove richiesto ricopertura con ghiaino di spessore 10 cm (da quotare come opzione).

La sagoma trasversale della carreggiata e dei piazzali dovrà essere realizzata in tratti rettilinei con pendenza verso i pozzetti di raccolta delle acque meteoriche.

La posa in opera del materiale dovrà essere effettuata con una corretta umidificazione ed un adeguato costipamento, preceduto, se necessario, da un mescolamento per evitare la segregazione; essa non dovrà essere eseguita durante periodi di gelo, di pioggia o su sottofondi saturi di umidità.

La posa in sottofondo deve essere preceduta da accurata costipazione del terreno in posto e, laddove si possa verificare la dispersione del materiale di cava nel terreno, si deve interporre un telo di tessuto non tessuto avente funzione di separazione.

Il costipamento degli strati di fondazione e di base dovrà essere eseguito in strati di spessore adeguato al tipo e al rendimento dei mezzi costipanti adoperati, ma in ogni caso non superiore a 300mm allo strato sciolto.

La dimensione massima dei grani costituenti dovrà essere non maggiore della metà dello spessore finito dello strato costipato, e in ogni caso non superiore a 70mm negli strati di fondazione e non superiore a 30mm negli strati di base.

3.1.9 Smaltimento acque meteoriche e fognarie

In merito all'attività da realizzarsi nella Cabina Primaria si premette che sulle superfici impermeabili scoperte non vi è rischio di dilavamento di sostanze pericolose o di sostanze che creino pregiudizio al raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici. Non è previsto stoccaggio di nessuna sostanza

nell'area della stazione elettrica di trasformazione e nella stessa non è prevista presenza costante di personale né movimentazione di automezzi. Si prevede la presenza solo saltuaria del personale addetto alle ordinarie manutenzioni.

Per lo smaltimento delle acque meteoriche, che a seguito di precipitazioni atmosferiche, andranno ad accumularsi nella parte di piazzale da integrare, si valuterà la congruità dell'impianto di raccolta, trattamento e scarico, esistente e posto a servizio di quanto già in essere; eventualmente se ne implementerà il sistema di captazione con le necessarie pendenze.

Il progettista

