- biogas
- biometano
- eolico
- fotovoltaico
- efficienza energetica

Relazione tecnica descrittiva delle opere di connessione

Progetto definitivo

Impianto eolico in agro di Matera
Comune di Matera (MT)
Località "Annunziata"

Firmato digitalmente da

GIANLUCA PANTILE - INGEGNERE

CN = PANTILE - INGEGNERE GIANLUCA
C = IT

Dott. Ing. Gianluca PANTILE Albo Ingegneri Prov. Brindisi n. 803

n. Rev.	Descrizione	Elaborato	Controllato	Approvato	
a	Prima emissione	Ing. Gianluca Pantile Ord. Ing. Brindisi n. 803	Ing. Gianluca Pantile Ord. Ing. Brindisi n. 803	Ing. Massimo Candeo Ord. Ing. Bari n. 3755 STIM Engineering S.r.l.	IT/EOL/E-MATE/PDF/A/RT/90-a 16/09/2022 Via Ivrea, 70 (To) Italia T +39 011.9579211 F +39 011.9579241 info@asja.energy

asja

STIM Engineering
STIM ENGINEERING S.r.l.
VIA GARRUBA, 3 - 70121 BARI
Tel. 080.5210232 - Fax 080.5234353
www.stimeng.it - segreteria@stimeng.it

SOMMARIO

INTRODUZIONE 3

NORMATIVA DI RIFERIMENTO 3

OPERE DI UTENZA E DI RETE PER LA CONNESSIONE 5

2.1 DESCRIZIONE GENERALE 5
2.2 CABINA DI CONSEGNA 5
2.3 COLLEGAMENTO IN ANTENNA ALLA S.E. RTN 12

INTRODUZIONE

La presente Relazione è stata elaborata allo scopo di descrivere le opere di utenza e di rete per la connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) di un impianto di produzione da fonte eolica della potenza di 49,60 MW che la società ASJA AMBIENTE S.p.A. con sede in Rivoli (TO) in Via Ivrea, 70 (nel seguito "Proponente") intende realizzare in agro del Comune di Matera.

L'impianto risulta costituito da n. 8 aerogeneratori (WTG) tripala ad asse orizzontale ciascuno della potenza di 6,2 MW, per una potenza complessiva di 49,60 MW.

Ai fini della connessione dell'impianto di produzione alla RTN, previa apposita richiesta di connessione, la Proponente riceveva da TERNA S.p.A., e successivamente accettava, la Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) Codice Pratica n. 202200712, la quale prevedeva che l'impianto sarebbe stato collegato in antenna a 36 kV su una futura Stazione Elettrica (SE) 150/36 kV della RTN (nel seguito "S.E. RTN") da inserire in entra-esce alla linea RTN a 150 kV "Matera Nord-Altamura All." previa realizzazione dei raccordi di entra-esce della linea RTN a 150 kV "Pellicciari-Gravina-Altamura" ad una futura SE di Trasformazione della RTN 380/150 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN a 380 kV "Genzano-Matera".

Il collegamento in antenna a 36 kV partirà da una apposita Cabina di consegna utente all'interno della quale saranno previste opere civili ed elettriche atte a garantire tutti gli standard di sicurezza elettrica previsti ed il rispetto della normativa tecnica vigente e del Codice di rete.

La Cabina di consegna utente ed il collegamento in antenna in cavo interrato a 36 kV costituiscono impianti di utenza per la connessione, mentre lo Stallo a 36 kV assegnato nella futura S.E. RTN costituisce impianto di rete per la connessione.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Oltre alle norme tecniche CEI vigenti ed applicabili agli impianti elettrici ed ausiliari ed alla Delibera ARERA 439/2021/R/EEL e nuovo Allegato A.2 al Codice di trasmissione, dispacciamento, sviluppo e sicurezza della rete di TERNA, per quel che concerne la Cabina di consegna, tutte le apparecchiature ed i componenti d'impianto saranno conformi alle relative Specifiche Tecniche TERNA S.p.A.. Le opere sono in ogni caso progettate e saranno costruite e collaudate in osservanza alla regola dell'arte dettata, in particolare, dalle più aggiornate:

- disposizioni nazionali derivanti da leggi, decreti e regolamenti applicabili, con eventuali aggiornamenti, con particolare attenzione a quanto previsto in materia antinfortunistica;
- disposizioni e prescrizioni delle Autorità locali, Enti ed Amministrazioni interessate;
- norme CEI, IEC, CENELEC, ISO, UNI in vigore, con particolare attenzione a quanto previsto in materia di compatibilità elettromagnetica.

Per quel che concerne l'elettrodotto a 36 kV interrato per il collegamento in antenna allo Stallo in S.E. RTN, si è fatto riferimento alle seguenti principali normative come ad oggi integrate e modificate:

- CEI 11-4, "Esecuzione delle linee elettriche esterne", quinta edizione, 1998:09;
- CEI 11-60, "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne", seconda edizione, 2002-06;

- CEI 11-17, "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica – Linee in cavo", terza edizione, 2006-07;
- CEI 211-4, "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche", seconda edizione, 2008-09;
- CEI 211-6, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana", prima edizione, 2001-01;
- CEI 103-6 "Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto", terza edizione, 1997:12;
- 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", prima edizione, 2006:02;
- Norma Tecnica IEC 60287 – "Electric cables – Calculation of the current rating";
- Norma Tecnica CEI 20-21:1998-01, ed. seconda –"Calcolo delle portate dei cavi elettrici. Parte 1. In regime permanente (fattore di carico 100%)";
- Norma Tecnica IEC 60583 – "Calculation of the cyclic and emergency current rating of cables";
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 luglio 2003 – "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obbiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti";
- Decreto del Ministero degli interni 24 novembre 1984 – "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale;
- Decreto Legislativo 5 febbraio 1997, n. 22 – "Attuazioni direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio" e successive modificazioni;
- Decreto legislativo aprile 2008 n. 81 – "Testo unico sulla sicurezza sul lavoro";
- Decreto Legislativo 1 agosto 2003, n. 259 – "Codice della comunicazione elettroniche";
- Norma Tecnica CEI 304-1:2005-11, ed. Prima – "Interferenze elettromagnetica prodotta da linee elettriche su tubazioni metalliche. Identificazione dei rischi e limiti di interferenza";
- Ordinanza Ministeriale 20 marzo 2003, n. 3274 s.m.i.;
- Decreto legislativo n. 152 del 03 aprile 2006 – "Testo Unico sull'ambiente" e s.m.i.;
- Unificazione TERNA "Linee in cavo AT" per l'esecuzione degli elettrodotti in cavo interrato;
- UX LK401 Prescrizioni per il progetto elettrico e la progettazione del tracciato dei collegamenti in cavo, ed. 07/2010;
- UX LK411 Prescrizioni per l'esecuzione delle opere civili connesse alla posa dei cavi, ed. 02/2008.

OPERE DI UTENZA E DI RETE PER LA CONNESSIONE

2.1 DESCRIZIONE GENERALE

Come già detto nell'introduzione, tenendo conto della STMG Codice Pratica n. 202200712 preventivata ed accettata dalla Proponente, l'impianto sarà collegato in antenna a 36 kV su un apposito Stallo a 36 kV nella futura S.E. RTN (futura Stazione Elettrica (SE) 150/36 kV della RTN da inserire in entra-esce alla linea RTN a 150 kV "Matera Nord-Altamura All.")
Sulla base di tale soluzione di connessione, i due elettrodotti V1 e V2 di vettoriamento in A.T. a 36 kV, interrati, ciascuno in cavo tipo RG7HR1 26-45 kV - 3x1x300 mm^2, rispettivamente dedicati al trasporto dell'energia prodotta dai GRUPPI DI GENERAZIONE 1 e 2, dunque dall'intero impianto, si attesteranno sulla sezione a 36 kV di una apposita Cabina di consegna utente all'interno della quale saranno previste opere civili ed elettriche atte a garantire tutti gli standard di sicurezza elettrica previsti ed il rispetto della normativa tecnica vigente e del Codice di rete.
Da apposito scomparto nel Locale quadri a 36 kV nella Cabina di consegna partirà un elettrodotto interrato a 36 kV per il collegamento in antenna allo Stallo nella S.E. RTN.
La Cabina utente ed il collegamento in antenna in cavo interrato a 36 kV costituiscono impianti di utenza per la connessione, mentre lo Stallo a 36 kV assegnato nella futura S.E. RTN costituisce impianto di rete per la connessione.

2.2 CABINA DI CONSEGNA

Requisiti generali

Tutte le apparecchiature ed i componenti nella Cabina di consegna saranno conformi alle relative Specifiche Tecniche di TERNA S.p.A.. Le opere in argomento sono progettate e saranno costruite e collaudate in osservanza alla regola dell'arte dettata, in particolare, dalle più aggiornate:

- disposizioni nazionali derivanti da leggi, decreti e regolamenti applicabili, con eventuali aggiornamenti, con particolare attenzione a quanto previsto in materia antinfortunistica;
- disposizioni e prescrizioni delle Autorità locali, Enti ed Amministrazioni interessate;
- norme CEI, IEC, CENELEC, ISO, UNI in vigore, con particolare attenzione a quanto previsto in materia di compatibilità elettromagnetica.

I requisiti funzionali generali per la realizzazione della Cabina di consegna utente saranno:

- vita utile non inferiore a 40 anni. Le scelte di progetto, di esercizio e di manutenzione ordinaria saranno fatte tenendo conto di questo requisito;
- elevate garanzie di sicurezza nel dimensionamento strutturale;
- elevato standard di prevenzione dei rischi d'incendio, ottenuta mediante un'attenta scelta dei materiali.

Per ogni dettaglio relativo all'impianto elettrico ed ai servizi ausiliari di Cabina si rimanda all'Elaborato IT/EOL/E-MATE/PDF/E/PLN/98-a "Cabina di consegna: impianto elettrico e servizi ausiliari".

Ubicazione della Cabina di consegna e caratteristiche del sito

La Cabina di consegna utente di nuova realizzazione, grazie alla quale l'impianto di produzione sarà connesso alla RTN, risulta ubicata in un'area nelle vicinanze della futura S.E. RTN. Più precisamente, come evincesi dagli Elaborati di inquadramento territoriale, l'area destinata alla Cabina di consegna ricade all'interno di una porzione del terreno identificato al N.C.T. del Comune di Altamura (BA) al Fg. 238, P.lla 15.

Come evincesi dagli Elaborati di inquadramento territoriale ed in particolare dall'Elaborato IT/EOL/E-MATE/PDF/E/PLN/94-a "Cabina di consegna: planimetria generale", l'accesso alla Cabina sarà garantito grazie ad una viabilità di nuova realizzazione.

Il posizionamento della Cabina di consegna è stato valutato, come evincesi dalle Tavole di inquadramento territoriale, tenendo conto del Titolo III Capo I del T.U. 11/12/1933, n.1775, raffrontando le esigenze della pubblica utilità con gli interessi sia pubblici che privati coinvolti.

In particolare, è stato evitato sia l'interessamento di aree destinate allo sviluppo urbanistico sia l'utilizzo di siti di particolare interesse paesaggistico ed ambientale. Inoltre, il posizionamento della Cabina di consegna è stato studiato in modo tale da non recare alcun danno alle proprietà private, compatibilmente con le esigenze tecniche proprie della Cabina. Le distanze minime osservate da strade e confini catastali nel posizionamento della Cabina, sono tali da garantire, anche nell'eventualità di futura realizzazione di altre opere, il rispetto delle prescrizioni (fasce di rispetto imposte dagli obiettivi di qualità riferiti ai limiti di intensità dei campi elettrici e magnetici) previste dal D.P.C.M. 08\07\2003 e nel D.M. n. 381 del 10\09\1998, nonché le disposizioni previste dalla Legge n. 36 del 22\02\2001 e s.m.i..

In base all'Ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri n° 3519/2006, l'intero territorio nazionale è stato suddiviso in quattro zone sismiche sulla base del valore dell'accelerazione orizzontale massima su suolo rigido o pianeggiante (PGA), che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni. Nello specifico, il territorio del Comune di Altamura (BA) è classificato come appartenente alla Zona Sismica 3 (Zona con pericolosità sismica bassa). E' una zona che può essere soggetta a scuotimenti modesti ovvero a forti terremoti ma rari, possedendo valori della PGA (picco di accelerazione al suolo) $0,05 < a_g \leq 0,15$ g.

Sotto il profilo urbanistico, l'area ricade in Area Agricola "E" secondo il vigente PRG del Comune di Altamura (BA). L'area non rientra in zone classificate come SIC o ZPS, né in zone soggette a vincolo da PAI.

Dati e caratteristiche principali della Cabina di consegna

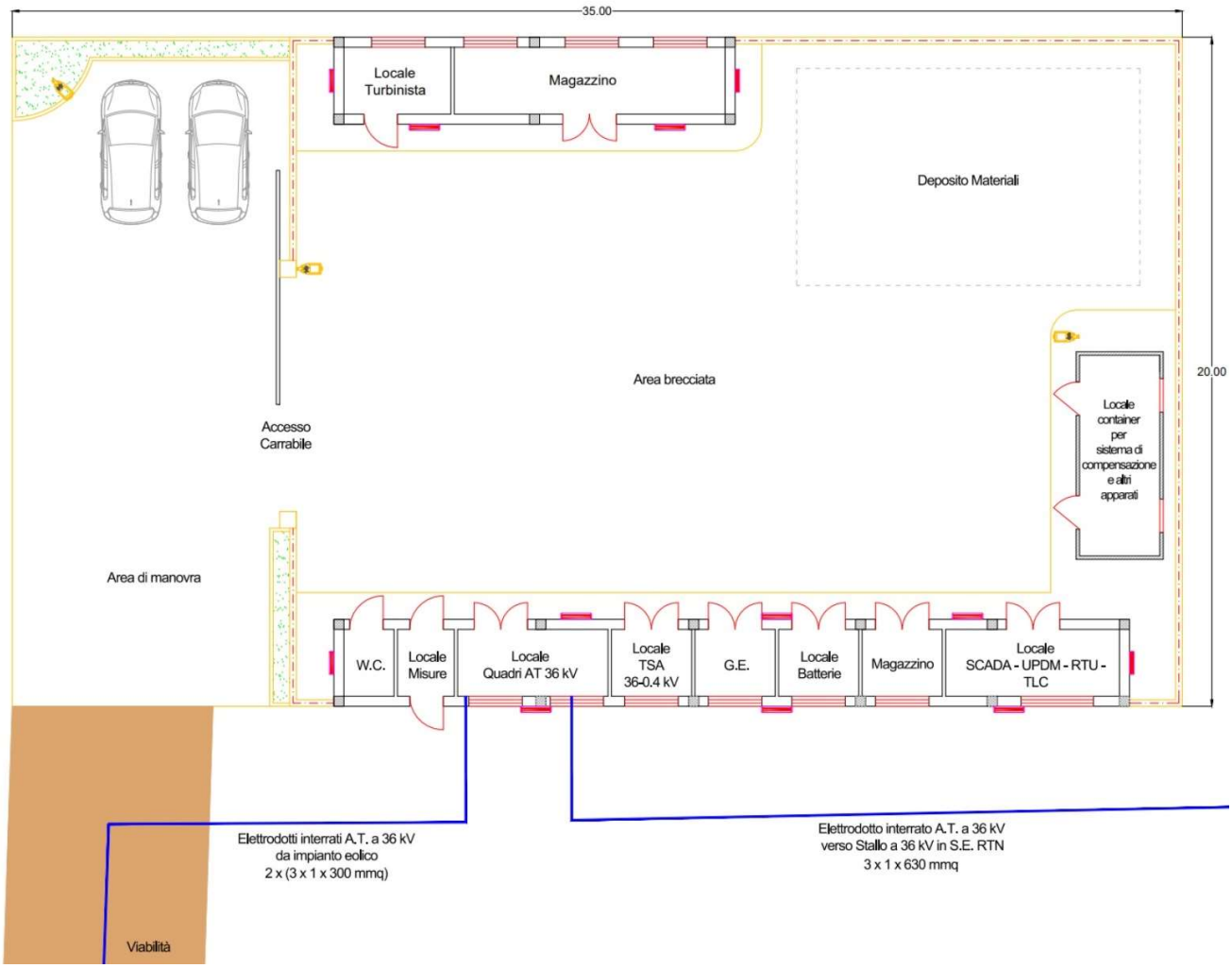
L'area occupata dalla Cabina di consegna (area recintata) è pari a circa 700 m^2 di cui circa 110 m^2 destinati ad edifici e locali tecnici vari.

Le principali caratteristiche del sistema elettrico relativo alla Cabina di consegna sono le seguenti:

- Frequenza nominale: 50 Hz;
- Tensione nominale del sistema A.T.: 36 kV;
- Tensione massima del sistema A.T.: 45 kV;
- Stato del neutro del sistema A.T.: franco a terra;

- Corrente nominale di guasto a terra del sistema A.T.: 31,5 kA;
- Durata del guasto a terra del sistema A.T.: 650 ms.

Planimetria della Cabina di consegna



Il dimensionamento geometrico ed impiantistico della Cabina di consegna, ai fini dell'esercizio e della manutenzione, risponde ai requisiti dettati dalla Norma CEI 11-1 "*Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata*" ed alle Specifiche di TERNA S.p.A.. Essa in particolare garantisce:

- la possibilità di circolazione delle persone in condizioni di sicurezza su tutta la superficie;
- la possibilità di circolazione dei mezzi meccanici per le attività di manutenzione ordinaria e straordinaria, grazie alla possibilità di manovra nell'area interna.

Per l'alloggiamento delle apparecchiature di protezione e controllo, i quadri di sezionamento arrivo linee a 36 kV e partenza linea a 36 kV verso la S.E. RTN, il locale misure, il locale trasformatore e quadri dei servizi ausiliari di Cabina, il Gruppo Elettrogeno, un locale magazzino e per le telecomunicazioni dell'impianto eolico, è prevista la realizzazione di un edificio adibito ad ospitare i locali tecnici, posizionato come rappresentato nella planimetria sopra riportata estrapolata dall'Elaborato IT/EOL/E-MATE/PDF/E/PLN/94-a "Cabina di consegna: planimetria generale".
Per le ulteriori esigenze connesse all'esercizio dell'impianto ed al suo regolare funzionamento in parallelo alla RTN, è stato previsto un ulteriore edificio composto da locale turbinista ed un secondo magazzino. E' inoltre stata prevista l'ubicazione di un container per ospitare un sistema di compensazione ed altri apparati. Infine è stata prevista un'area esterna sufficientemente ampia adibita al soddisfacimento di esigenze di deposito temporaneo di materiali.

Servizi ausiliari

I Servizi Ausiliari (S.A.) sono tutti quegli impianti elettrici in B.T. in corrente alternata e corrente continua necessari per il corretto funzionamento dell'impianto.
Per l'alimentazione dei S.A. di Cabina sarà prevista almeno una fonte principale in grado di alimentare tutte le utenze, sia quelle necessarie al funzionamento che quelle accessorie.
Sarà prevista inoltre una seconda alimentazione, detta alimentazione di emergenza, in grado di alimentare tutte le utenze. Un sistema di commutazione automatica posto sul quadro di distribuzione in c.a. provvederà ad inserire la fonte di alimentazione disponibile. In caso di mancanza dell'alimentazione principale, sarà inserita l'alimentazione di emergenza.
Le principali utenze in corrente alternata dei S.A. saranno:

- apparecchiature A.T. a 36 kV:
- scaldiglie;
- quadri di controllo;
- sistema di protezione comando e controllo;
- quadri principali dei servizi generali degli edifici;
- impianti di illuminazione interna ed esterna;
- impianti prese Forza Motrice;
- illuminazione esterna;
- quadri principali dei servizi tecnologici:
- impianto telefonico;
- impianto antintrusione;
- automazione cancello;
- rilevazione incendi;
- riscaldamento e condizionamento.

Per l'alimentazione dei S.A. in corrente continua sarà previsto un doppio sistema di alimentazione raddrizzatore e batteria tampone.

In caso di mancanza della sorgente alternata, la capacità della batteria sarà tale da assicurare il corretto funzionamento dei circuiti alimentati per il tempo necessario affinché il personale di manutenzione possa intervenire, e comunque per un tempo non inferiore a 4 ore.

Le principali utenze in corrente continua saranno:

- sistema di protezioni elettriche dell'impianto A.T.;
- quadri del sistema di comando e controllo delle apparecchiature;
- quadri di misura;
- motori di manovra dei sezionatori;
- apparecchiature di diagnostica.

Collegamenti in cavo

Le caratteristiche tecniche, i materiali ed i metodi di prova relativi a tutti i cavi A.T. e B.T. per circuiti di potenza e controllo, cavi unipolari per cablaggi interni dei quadri, e per impianti luce e f.m. saranno rispondenti alle Norme CEI e tabelle CEI UNEL di riferimento.

I cavi per i collegamenti interni agli edifici saranno del tipo non propaganti l'incendio, secondo quanto indicato dalla Norma CEI 20-22, e a basso sviluppo di gas tossici e corrosivi, secondo quanto indicato dalla Norma CEI 20-37, mentre quelli per i collegamenti verso le apparecchiature esterne saranno solo del tipo non propaganti l'incendio.

I cavi di comando e controllo saranno di tipo schermato, con lo schermo opportunamente collegato a terra.

Il dimensionamento dei sistemi di distribuzione in c.a. e c.c. sarà effettuato secondo la normativa vigente (in particolare la CEI 64-8), con riferimento alle caratteristiche dei carichi, alle condizioni di posa ed alle cadute di tensione ammesse.

Sistema di Protezione Comando e Controllo (SPCC)

Il Sistema di Protezione Comando e Controllo (SPCC) si basa su tecnologia a microprocessore programmabile, al fine di permettere il facile aggiornamento dei parametri, applicazioni ed espansioni degli elementi dell'architettura. I componenti del sistema costituiscono i "moduli" che permettono di realizzare l'architettura necessaria per ogni tipo di intervento. Il sistema sarà finalizzato in particolar modo alle attività di acquisizione, esercizio e manutenzione degli impianti. Il SPCC sarà composto da apparecchiature in tecnologia digitale, aventi l'obiettivo di integrare le funzioni di acquisizione dati, controllo locale e remoto, protezione ed automazione.

Il sistema si basa sulla seguente visione di architettura dell'automazione degli impianti:

- adozione di sistemi aperti con distribuzione delle funzioni;
- integrazione del controllo locale con quello remoto (teleconduzione);
- comunicazione paritetica tra gli apparati intelligenti digitali (IED - *Intelligent Electronic Device*);
- interoperabilità di apparati di costruttori diversi;
- interfaccia di operatore standard e comune alle diverse applicazioni;
- configurazione, controllo e gestione dei sistemi in modo centralizzato.

L'architettura del sistema si basa sulla logica distribuita delle funzioni in tempo reale per controllo, monitoraggio, conduzione e protezione della Cabina, per mezzo di unità IED tipicamente a livello di stallo, unità controller/gateway di Sottostazione ed interfaccia operatore di tipo grafico, le cui principali peculiarità saranno:

- architettura modulare basata su standard "aperti" affermati a livello internazionale;
- flessibilità dell'architettura che permetta l'aggiornamento tecnologico del sistema ed i futuri sviluppi funzionali con integrazione di apparati IED di diversi fornitori;
- autodiagnosi dei componenti;
- massimo utilizzo di piattaforma HD e SW standard di mercato, modulari e scalabili;
- modellazione dei dati "*object oriented*" per la descrizione degli elementi d'impianto, ai fini dell'interoperabilità tra i processi interni al sistema e dell'integrazione delle informazioni in un database di Sottostazione;
- semplificazione dei cablaggi derivante dall'uso di comunicazioni digitali nell'area di Sottostazione.

La sala di comando locale consente di operare in autonomia per attuare manovre opportune in situazioni di emergenza. A tal proposito nella sala comando sarà prevista un'interfaccia HMI, che consente una visione schematica generale dell'impianto, nonché permette la manovrabilità delle apparecchiature. Inoltre presenta in maniera riassuntiva le informazioni relative alle principali anomalie e quelle relative alle principali grandezze elettriche

L'automatismo di impianto e le interfacce con la postazione dell'operatore remoto saranno garantite per un'elevata efficienza della teleconduzione basata su:

- semplicità dei sistemi di automazione;
- omogeneità, nei diversi impianti telecondotti, dei dati scambiati con i Centri;
- numero delle misure ridotto a quelle indispensabili ed affidabilità delle misure;
- ridondanza delle misure e segnalazioni (ove necessarie);
- possibilità di applicare contemporaneamente due modalità di conduzione (manuale/automatizzata);
- interblocchi che impediscano l'attuazione di comandi non compatibili con lo stato degli organi di manovra e di sezionamento.

<u>Opere civili</u>

Le principali opere civili che si dovranno realizzare nell'intera area della Cabina di consegna sono:

- accurata sistemazione delle aree e dei piazzali con realizzazione di opere di contenimento e consolidamento;
- idonee superfici di circolazione e manovra per il trasporto dei materiali e delle apparecchiature;
- accesso carrabile e relativo raccordo alla nuova viabilità esterna da realizzare appositamente e da raccordare a sua volta alla viabilità ordinaria esistente;
- allaccio alla rete idrica locale per le esigenze d'approvvigionamento idrico o soluzione alternativa;
- corretto dimensionamento delle platee di fondazione degli edifici;
- ispezionabilità dei cavidotti A.T. e B.T. (tubi, cunicoli, passerelle, ecc);

- adozione di soluzioni ottimali per la prevenzione incendi;
- idonea sistemazione del sito con materiale atto a garantire un adeguato drenaggio delle acque meteoriche;
- idoneo sistema di raccolta delle acque nere provenienti dallo scarico dei servizi igienici dell'edificio utente.

Inoltre sarà verificata, preliminarmente alla stesura del progetto esecutivo delle opere civili, la consistenza del terreno, tramite indagini geognostiche e geologiche, al fine di valutare la necessità di ulteriori opere di consolidamento, se necessarie e comunque per poter estrapolare tutti i dati utili alla elaborazione del progetto esecutivo medesimo.

Impianto di terra

Come evincesi dall'Elaborato IT/EOL/E-MATE/PDF/E/PLN/99-a "Cabina di consegna: impianto di terra", l'impianto di terra sarà costituito da una rete magliata di conduttori in corda di rame ed è dimensionato termicamente per la corrente di guasto prevista, per una durata di 0,5 s.

Il lato di maglia sarà scelto in modo da limitare le tensioni di passo e contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalla norma CEI 11-1. Nei punti sottoposti ad un maggior gradiente di potenziale, le dimensioni delle maglie saranno opportunamente ridotte. In particolare, l'impianto sarà costituito mediamente da maglie aventi lato di 5 m salvo diverse esigenze e particolari realizzativi come rappresentato nel predetto Elaborato.

La rete di terra sarà opportunamente collegata alla rete metallica di armatura delle platee di fondazione degli edifici alla quale saranno collegati i diversi collettori di terra dei vari locali tecnici.

Sarà dunque assicurato un collegamento diretto della rete di terra alla rete metallica di armatura delle platee di fondazione gettate in opera che, mediante cime emergenti in corda di rame da 63 mm^2, sarà collegata ad un collettore di terra principale dislocato all'interno di ciascun locale, come adeguatamente rappresentato nel predetto Elaborato.

Perimetralmente all'intera area ed in corrispondenza/prossimità degli edifici, saranno previsti inoltre dispersori di terra verticali in acciaio di opportune dimensioni, i quali saranno opportunamente collegati ai nodi equipotenziali di prossimità presenti sulla rete di terra (dispersore orizzontale).

Le apparecchiature e le strutture metalliche saranno connesse all'impianto di terra mediante opportuni conduttori di 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 si è fatto in modo, per quanto possibile, che il conduttore periferico non presenti raggio di curvatura inferiore a 8 m.

Si precisa comunque che, ad opera ultimata, le tensioni di passo e di contatto saranno rilevate sperimentalmente.

La rete di terra sarà costituita da conduttori in corda di rame nudo di diametro 10,5 mm (sezione 63 mm^2) interrati ad una profondità di 0,70 m, aventi le seguenti caratteristiche:

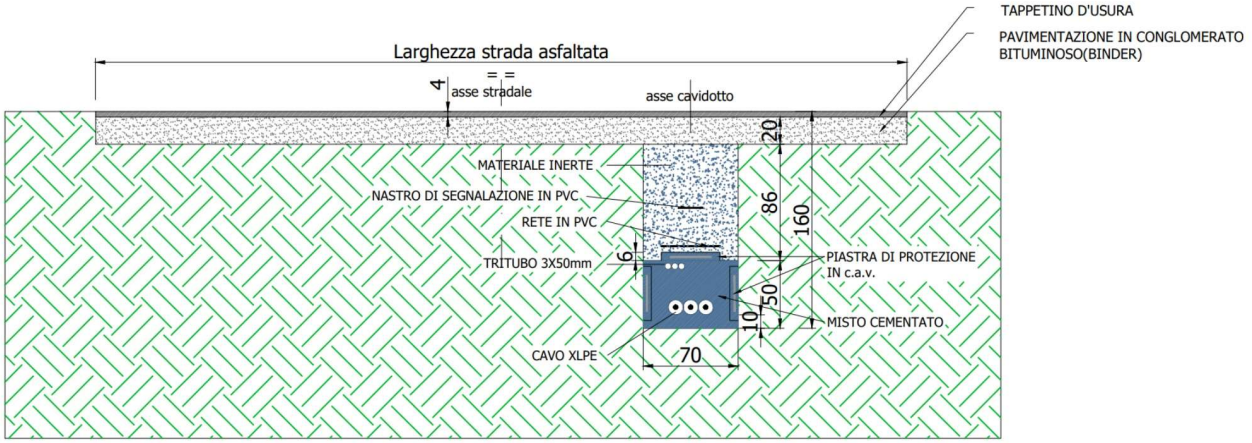
- buona resistenza alla corrosione per una grande varietà di terreni;
- comportamento meccanico adeguato;
- bassa resistività, anche a frequenze elevate;
- bassa resistenza di contatto nei collegamenti.

I conduttori di terra che collegano al dispersore le strutture metalliche, saranno in rame di sezione 125 mm^2 collegati a due lati di maglia. Allo scopo di ridurre i disturbi elettromagnetici nelle apparecchiature di protezione e di controllo, specialmente in presenza di correnti ad alta frequenza, alcuni collegamenti alla rete di terra saranno opportunamente realizzati mediante quattro conduttori di rame sempre di sezione 125 mm^2 e comunque non meno di 2.

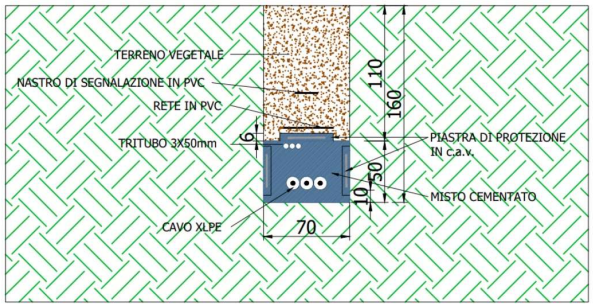
I conduttori di rame saranno collegati tra loro con dei morsetti a compressione in rame. Il collegamento ai sostegni sarà realizzato mediante capicorda e bulloni.

2.3 COLLEGAMENTO IN ANTENNA ALLA S.E. RTN

Da apposito scomparto nel Locale quadri a 36 kV nella Cabina di consegna partirà il collegamento in antenna allo Stallo nella S.E. RTN da realizzarsi mediante Elettrodotto A con tensione di esercizio 36 kV, in cavo interrato tipo RG7HR1 26-45 kV - 3x1x630 mm^2, della lunghezza di 93 metri. Il collegamento in antenna allo Stallo nella S.E. RTN prevede un percorso interamente ubicato nel territorio del Comune di Altamura (BA) come adeguatamente rappresentato negli Elaborati di inquadramento territoriale, il quale interesserà in prevalenza terreni agricoli ed in minima parte la viabilità perimetrale della futura S.E. RTN. La posa del cavo A.T. a 36 kV in questione avverrà all'interno di uno scavo di profondità pari a 1,60 m, con profondità minima di posa pari a 1,50 m, secondo le modalità di seguito raffigurate:



SEZIONI TIPICHE
POSA CAVI AT SU STRADE ASFALTATE



SEZIONI TIPICHE
POSA CAVI AT SU TERRENI AGRICOLI

Oltre alla terna di cavi elettrici, nello scavo verrà posata la corda di rame nudo di sezione 50 mm^2 per il collegamento dell'impianto di terra della Cabina di consegna (a sua volta collegato agli anelli di terra degli aerogeneratori e delle Cabine di sezionamento) all'impianto di terra della S.E. RTN.

Saranno garantite le aree impegnate e le fasce di rispetto previste dalle vigenti normative. Il progetto elettrico dell'opera è stato elaborato:

- considerando il tipo di collegamento e la lunghezza della tratta;
- tenendo conto dei dati di resistività termica, di densità e umidità del terreno e di tutti gli altri parametri chimico–fisici disponibili da impiegare nel calcolo delle portate;
- dimensionando il cavo in conformità alle caratteristiche richieste ed in funzione dei calcoli per la determinazione della portata in corrente e delle correnti di sovraccarico del cavo stesso in base al tracciato, alle modalità di posa, ai valori di resistività termica del terreno ed al tipo di collegamento delle guaine.