

ENERGY
ENVIRONMENT
ENGINEERING

CLIENTE - CUSTOMER

HELIOS SRL

TITOLO - TITLE

**NUOVA STAZIONE ELETTRICA
RTN 380/150/36 kV "CARLENTINI 380"
ED ELETTRODOTTI AEREI DI RACCORDO
ALLA RTN**

**RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA
STAZIONE ELETTRICA RTN**



REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	EMESSO-ISSUED	APPROV.	DATE	SIGLA - TAG	LINGUA-LANG.	PAG. / TOT.
01	Revisione a seguito commenti TERNA	3E	Helios.	Ott. 23	117.21.01.R02		
00	Emissione	3E	Helios.	Mar. 23		LINGUA-LANG.	PAG. / TOT.
					I	1 / 34	



ENERGY
ENVIRONMENT
ENGINEERING

Nuova SE RTN380/150/36kV "CAR380" e Raccordi
Relazione tecnico descrittiva - stazione elettrica RTN

HELIOS SRL

OGGETTO / SUBJECT

117.21.01.R02

01

Ott. 23

2/34

TAG

REV

DATE

PAG / TOT

CLIENTE / CUSTOMER

INDEX

1	PREMESSA	3
2	MOTIVAZIONI DELL'OPERA	4
3	UBICAZIONE E ACCESSI	5
3.1	Distanze di sicurezza rispetto alle attività soggette a controllo prevenzione incendi	5
4	DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE	6
4.1	DISPOSIZIONE ELETTROMECCANICA	6
4.2	SERVIZI AUSILIARI	7
4.3	IMPIANTO DI TERRA	7
4.4	FABBRICATI	8
4.5	RETE SMALTIMENTO ACQUE BIANCHE E NERE	11
4.6	TERRE E ROCCE DA SCAVO	11
4.6.1	Indagini	11
4.7	MACCHINARI E APPARECCHIATURE	12
4.7.1	Macchinari	12
4.7.2	Apparecchiature	12
4.8	EDIFICI NZEB "NEARLY ZERO ENERGY BUILDINGS"	13
4.8.1	Requisiti involucro edilizio	14
4.9	VARIE	15
5	RUMORE	17
6	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO PRELIMINARE	18
6.1	Morfologia	18
6.2	Idrografia	18
6.3	Inquadramento geologico	19
6.3.1	Assetto geologico-strutturale	19
6.3.2	Caratteristiche litologiche	20
6.4	Geomorfologia	20
6.4.1	Modellamento ad opera della gravità	21
6.4.2	Modellamento dovuto alle acque correnti superficiali	22
6.5	Cenni di idrogeologia	23
6.5.1	Caratteristiche idrogeologiche	23
7	CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI	25
8	AREE IMPEGNATE	29
9	SICUREZZA NEI CANTIERI	30
10	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	31
10.1	LEGGI	31
10.2	NORME CEI/UNI	32
10.3	PRESCRIZIONI TERNA	34



ENERGY
ENVIRONMENT
ENGINEERING

Nuova SE RTN380/150/36kV "CAR380" e Raccordi
Relazione tecnico descrittiva - stazione elettrica RTN

HELIOS SRL

OGGETTO / SUBJECT

117.21.01.R02

01

Ott. 23

3/34

TAG

REV

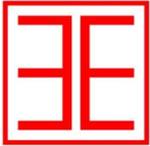
DATE

PAG / TOT

CLIENTE / CUSTOMER

1 PREMESSA

Oggetto della presente relazione tecnica è la descrizione degli aspetti specifici della nuova Stazione Elettrica 380/150/36 kV di trasformazione "CARLENTINI 380", da ubicare nel comune di Melilli, della Provincia di Siracusa.

 ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING	Nuova SE RTN380/150/36kV "CAR380" e Raccordi Relazione tecnico descrittiva - stazione elettrica RTN			HELIOS SRL	
	OGGETTO / SUBJECT				
	117.21.01.R02	01	Ott. 23		4/34
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

2 MOTIVAZIONI DELL'OPERA

La società proponente HELIOS srl, nell'ambito del proprio piano di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili nella Regione Sicilia, ha richiesto la soluzione di connessione alla RTN per un impianto fotovoltaico, ottenendo da TERNA l'incarico di predisporre un Piano Tecnico delle Opere che, al fine di ottenerne la connessione e relativamente alla parte tecnica di connessione alla RTN, comprende gli elaborati tecnici richiesti:

- a) una nuova Stazione Elettrica (di seguito S.E.) RTN 380/150/36 kV denominata "CARLENTINI 380" nel Comune di Melilli, Provincia di Siracusa;
- b) nuovi raccordi in entra – esci a 380 kV all'attuale elettrodotto 380 kV della RTN denominato "Paternò-Priolo";

La nuova stazione oltre a permettere l'immissione in rete della suddetta energia, costituirà anche il centro di raccolta di eventuali future ulteriori iniziative di produzione di energia da fonte rinnovabile per il collegamento delle quali risulta non adeguata la locale rete di trasmissione nazionale.

La progettazione dell'opera oggetto del presente documento è stata sviluppata tenendo in considerazione un sistema di indicatori sociali, ambientali e territoriali, nel pieno rispetto degli obiettivi della salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente, della protezione della salute umana e dell'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali.

	Nuova SE RTN380/150/36kV "CAR380" e Raccordi Relazione tecnico descrittiva - stazione elettrica RTN			HELIOS SRL	
	OGGETTO / SUBJECT				
	117.21.01.R02	01	Ott. 23		5/34
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

3 UBICAZIONE E ACCESSI

Tra le possibili soluzioni è stata individuata l'ubicazione più funzionale che tenga conto di tutte le esigenze tecniche di connessione della stazione alla rete elettrica nazionale e delle possibili ripercussioni sull'ambiente, con riferimento alla legislazione nazionale e regionale vigente in materia.

Il Comune interessato all'installazione della stazione elettrica e dei relativi raccordi è quello di Melilli, Provincia di Siracusa, in Località "Masseria della Piccola", interessando una nuova area di circa 65.400 m² (area comprensiva degli spazi necessari per le opere di sistemazione e mascheramenti). L'accesso alla S.E. avverrà tramite un tratto di circa 280m di nuova viabilità, che andrà ad immettersi sull'esistente SP. 95 Priolo-Lentini, circa al km 22+500. LA viabilità di accesso avrà dimensioni e caratteristiche adeguate all'accesso di mezzi pesanti nell'area di stazione, con larghezza non inferiore a 10 m

3.1 Distanze di sicurezza rispetto alle attività soggette a controllo prevenzione incendi

Per quanto riguarda la stazione elettrica si fa presente che la stessa non interferisce con altri impianti e/o attività soggette ai controlli di prevenzione incendi.

Il progetto prevede la realizzazione di una nuova S.E. 380/150/36 kV all'interno della quale sono previste alcune attività soggette ai controlli di prevenzione incendi ai sensi del D.P.R. 151/2011:

- Punto 48 – macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantitativi >1 mc;
- Punto 49 – gruppi per la produzione di energia sussidiaria con motori endotermici ed impianti di cogenerazione di potenza complessiva ≥ 25 kW;

che trovano corrispondenza, nell'impianto in oggetto, con la presenza rispettivamente dei trasformatori ATR, del gruppo elettrogeno di emergenza e del serbatoio interrato per il contenimento del gasolio.

Si assicura che, per le parti d'impianto soggette al controllo di prevenzione incendi, sarà cura della società realizzatrice provvedere in fase di progettazione esecutiva agli adempimenti previsti ai fini dell'acquisizione del parere di conformità, fornendo tutta la documentazione tecnico-progettuale redatta secondo quanto previsto dalla normativa di settore.

	Nuova SE RTN380/150/36kV "CAR380" e Raccordi Relazione tecnico descrittiva - stazione elettrica RTN			HELIOS SRL	
	OGGETTO / SUBJECT				
	117.21.01.R02	01	Ott. 23		6/34
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

4 DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE

La nuova S.E. di "CARLENTINI 380" sarà composta da una sezione a 380 kV, una a 150 kV e da una sezione a 36 kV, oltre all'installazione di n° 2 ATR 380/150 kV e n° 3 ATR 380/36 kV, come riportato nella tavola grafica "117.21.02.W05 Planimetria elettromeccanica".

4.1 DISPOSIZIONE ELETTROMECCANICA

La sezione a 380 kV sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in aria e sarà costituita da:

- N. 1 sistema a doppia sbarra;
- N. 3 stalli linea disponibili;
- N. 2 stalli completamente attrezzati per l'entra-esci della linea "Paternò-Priolo";
- N. 5 stalli primario ATR;
- N. 2 stalli per parallelo sbarre;

Ogni montante linea sarà equipaggiato con sezionatori di sbarra verticali, scaricatori ingresso linee, bobine di sbarramento, interruttore SF6, sezionatore di linea orizzontale con lame di terra, TV e TA per protezioni e misure.

I montanti parallelo sbarre saranno equipaggiati con sezionatori di sbarra verticali, interruttore in SF6 e TA per protezione e misure.

Le linee afferenti si attesteranno su sostegni portale di altezza massima pari a 21 m, l'altezza massima delle altre parti d'impianto (sbarre a 380 kV) sarà di 11,80 m.

La sezione a 150 kV sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in aria e sarà dimensionata per:

- N. 1 sistema a doppia sbarra;
- N. 8 stalli linea disponibili (aereo e cavo);
- N. 2 stalli secondario ATR.
- N. 2 stalli per parallelo sbarre;
- N. 1 stallo TIP;



ENERGY
ENVIRONMENT
ENGINEERING

Nuova SE RTN380/150/36kV "CAR380" e Raccordi
Relazione tecnico descrittiva - stazione elettrica RTN

HELIOS SRL

OGGETTO / SUBJECT

117.21.01.R02

01

Ott. 23

7/34

TAG

REV

DATE

PAG / TOT

CLIENTE / CUSTOMER

La sezione a 36 kV sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in SF6 ospitata interamente all'interno di un apposito fabbricato.

Ogni montante linea sarà equipaggiato con sezionatori di sbarra verticali, scaricatori ingresso linee, bobine di sbarramento, interruttore SF6, sezionatore di linea orizzontale con lame di terra, TV e TA per protezioni e misure.

I montanti parallelo sbarre saranno equipaggiati con sezionatori di sbarra verticali, interruttore in SF6 e TA per protezione e misure.

Nella sezione a 380 kV le linee afferenti si attesteranno su portali di altezza utile dei conduttori pari a 21 m, l'altezza massima delle altre parti d'impianto (sbarre a 380 kV) sarà di 11,80 m.

Nella sezione a 150 kV le linee afferenti si attesteranno su sostegni (pali gatto) di altezza utile dei conduttori pari a 15 m, l'altezza massima delle altre parti d'impianto (sbarre a 150 kV) sarà di 7,50 m.

Tra le sezioni a 380kV ed a 150 kV saranno installati due ATR, ciascuno da 400 MVA.

4.2 SERVIZI AUSILIARI

I Servizi Ausiliari (S.A.) della nuova stazione elettrica saranno progettati e realizzati con riferimento agli attuali standard delle stazioni elettriche A.T. TERNA, già applicati nella maggior parte delle stazioni della RTN di recente realizzazione.

Saranno alimentati da trasformatori MT/BT derivati dalla rete MT locale ed integrati da un gruppo elettrogeno di emergenza che assicuri l'alimentazione dei servizi essenziali in caso di mancanza di tensione alle sbarre dei quadri principali BT.

Le utenze fondamentali quali protezioni, comandi interruttori e sezionatori, segnalazioni, ecc saranno alimentate in corrente continua a 110 V tramite batterie tenute in tampone da raddrizzatori.

4.3 IMPIANTO DI TERRA

La rete di terra della stazione interesserà l'area recintata dell'impianto. Il dispersore dell'impianto ed i collegamenti dello stesso alle apparecchiature saranno realizzati secondo l'unificazione TERNA per le stazioni a 380 kV e quindi dimensionati termicamente per una corrente di guasto di 63 kA per 0,5 sec.



ENERGY
ENVIRONMENT
ENGINEERING

Nuova SE RTN380/150/36kV "CAR380" e Raccordi
Relazione tecnico descrittiva - stazione elettrica RTN

HELIOS SRL

OGGETTO / SUBJECT

117.21.01.R02

01

Ott. 23

8/34

TAG

REV

DATE

PAG / TOT

CLIENTE / CUSTOMER

Esso sarà costituito da una maglia realizzata in corda di rame da 63 mm² interrata ad una profondità di circa 0,7 m composta da maglie regolari di lato adeguato. Il lato della maglia sarà scelto in modo da limitare le tensioni di contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalle norme CEI EN 50522 e CEI EN 61936-1.

Nei punti sottoposti ad un maggiore gradiente di potenziale, le dimensioni delle maglie saranno opportunamente infittite, come pure saranno infittite le maglie nella zona apparecchiature per limitare i problemi di compatibilità elettromagnetica.

Tutte le apparecchiature saranno collegate al dispersore mediante quattro corde di rame con sezione di 125 mm².

Al fine di contenere i gradienti in prossimità dei bordi dell'impianto di terra, le maglie periferiche presenteranno dimensioni opportunamente ridotte e bordi arrotondati, con raggio di curvatura di almeno 8 m.

4.4 FABBRICATI

Nell'impianto sarà prevista la realizzazione dei seguenti edifici:

Edificio Comandi

L'edificio Comandi sarà formato da un corpo di fabbrica rettangolare, delle dimensioni in pianta circa 20,00 x 11,80 m ed altezza fuori terra di circa 4,65 m.

La superficie occupata sarà di circa 236,00 m² con un volume di circa 1.097,00 m³.

L'edificio contiene i quadri di comando e controllo della stazione, gli apparati di teleoperazione e i vettori, un ufficio ed i servizi igienici per il personale di manutenzione, i servizi igienici per disabili e la sala quadri dei servizi ausiliari.

La costruzione sarà di tipo prefabbricato (struttura portante costituita da pilastri prefabbricati in c.a.v., pannelli di tamponamento prefabbricati in c.a., finitura esterna con intonaci al quarzo) o, dove ciò non fosse possibile, di tipo tradizionale con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile. La copertura a tetto piano, sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale. Particolare cura sarà osservata ai fini dell'isolamento termico impiegando materiali isolanti idonei in funzione della zona climatica e dei valori minimi e massimi dei coefficienti volumici globali di dispersione termica, nel rispetto delle norme di cui alla Legge n° 90 del 2013 e successivi aggiornamenti e regolamenti di attuazione.



ENERGY
ENVIRONMENT
ENGINEERING

Nuova SE RTN380/150/36kV "CAR380" e Raccordi
Relazione tecnico descrittiva - stazione elettrica RTN

HELIOS SRL

OGGETTO / SUBJECT

117.21.01.R02

01

Ott. 23

9/34

TAG

REV

DATE

PAG / TOT

CLIENTE / CUSTOMER

Edificio Quadri 36 kV

L'edificio Quadri 36 kV sarà formato da un corpo di fabbrica rettangolare, delle dimensioni in pianta circa 71,30x14,40 m ed altezza fuori terra di circa 8 m.

La superficie occupata sarà di circa 1027 m² con un volume di circa 8216 m³.

L'edificio contiene i quadri 36 kV per la connessione degli utenti alla stazione, oltre alla gestione delle bobine di Petersen.

La costruzione sarà di tipo prefabbricato (struttura portante costituita da pilastri prefabbricati in c.a.v., pannelli di tamponamento prefabbricati in c.a., finitura esterna con intonaci al quarzo) o, dove ciò non fosse possibile, di tipo tradizionale con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile. La copertura a tetto piano, sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale. Particolare cura sarà osservata ai fini dell'isolamento termico impiegando materiali isolanti idonei in funzione della zona climatica e dei valori minimi e massimi dei coefficienti volumici globali di dispersione termica, nel rispetto delle norme di cui alla Legge n° 90 del 2013 e successivi aggiornamenti e regolamenti di attuazione.

Edificio per punti di consegna MT e TLC.

L'edificio per i punti di consegna MT sarà destinato ad ospitare i quadri contenenti i Dispositivi Generali ed i quadri arrivo linea e dove si attesteranno le linee a media tensione di alimentazione dei servizi ausiliari della stazione e le consegne dei sistemi di telecomunicazioni.

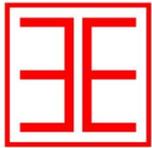
Si prevede di installare tre manufatti prefabbricati di cui due delle dimensioni in pianta di circa 6,70 x 2,48 m con altezza 2,70 m ed uno delle dimensioni in pianta di circa 7,58 x 2,48 m con altezza 3,20 m.

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

Edificio Servizi Ausiliari

E' previsto l'utilizzo di due edifici dedicati ai servizi ausiliari. Saranno formati da un corpo di fabbrica rettangolare, delle dimensioni in pianta circa 15,20x11,80 m ed altezza fuori terra di circa 4,65 m.

La superficie occupata sarà di circa 180 m² con un volume di circa 834 m³.



ENERGY
ENVIRONMENT
ENGINEERING

Nuova SE RTN380/150/36kV "CAR380" e Raccordi
Relazione tecnico descrittiva - stazione elettrica RTN

HELIOS SRL

OGGETTO / SUBJECT

117.21.01.R02

01

Ott. 23

10/34

TAG

REV

DATE

PAG / TOT

CLIENTE / CUSTOMER

Gli edifici contengono i quadri di comando e controllo della stazione, gli apparati di teleoperazione e i vettori, gli uffici ed i servizi igienici per il personale di manutenzione, i quadri dei servizi ausiliari, nonché un deposito.

La costruzione sarà di tipo prefabbricato (struttura portante costituita da pilastri prefabbricati in c.a.v., pannelli di tamponamento prefabbricati in c.a., finitura esterna con intonaci al quarzo) o, dove ciò non fosse possibile, di tipo tradizionale con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile. La copertura a tetto piano, sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale. Particolare cura sarà osservata ai fini dell'isolamento termico impiegando materiali isolanti idonei in funzione della zona climatica e dei valori minimi e massimi dei coefficienti volumici globali di dispersione termica, nel rispetto delle norme di cui alla Legge n° 90 del 2013 e successivi aggiornamenti e regolamenti di attuazione.

Chioschi per apparecchiature elettriche

I chioschi sono destinati ad ospitare i quadri di protezione, comando e controllo periferici; avranno pianta rettangolare con dimensioni esterne di circa 4,80 x 2,40 m con altezza di 3,00 m. Ogni chiosco avrà quindi una superficie coperta di circa 11,50 m² e volume di 34,60 m³. La struttura sarà di tipo prefabbricato con pannellature.

Locale pompe antincendio

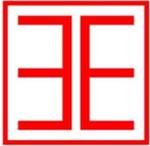
Il locale pompe che ospiterà il gruppo di pompaggio avrà le caratteristiche tecnico-costruttive indicate dalla UNI 11292:2008.

Il vano sarà realizzato con calcestruzzo armato autocompattante installato fuori terra in prossimità della vasca di riserva idrica ed avrà dimensioni esterne di circa 4,40 x 2,30 m con altezza di 2,40 m.

Edificio magazzino

L'edificio magazzino sarà formato da un corpo di fabbrica rettangolare, delle dimensioni in pianta circa 16,00 X 11,80 m ed altezza fuori terra di circa 6,50 m, con una superficie occupata pari a circa 190 m² ed un volume di circa 1230 m³.

L'edificio sarà ubicato in zona baricentrica con lo scopo di dare da deposito per attrezzature e ricambi.

 ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING	Nuova SE RTN380/150/36kV "CAR380" e Raccordi Relazione tecnico descrittiva - stazione elettrica RTN			HELIOS SRL	
	OGGETTO / SUBJECT				
	117.21.01.R02	01	Ott. 23		11/34
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

4.5 RETE SMALTIMENTO ACQUE BIANCHE E NERE

Per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche, sarà realizzato un sistema di drenaggio superficiale che convoglierà la totalità delle acque bianche raccolte verso un fosso esistente, a sud della SE, come riportato nella tavola grafica

"117.21.01.W06 - Opera 1 - Inquadramento con indicazione dello smaltimento delle acque".

Le acque di scarico dei servizi igienici provenienti dall'edificio quadri, saranno raccolte in un apposito serbatoio a vuotamento periodico di adeguate caratteristiche.

4.6 TERRE E ROCCE DA SCAVO

I lavori civili di preparazione, in funzione delle caratteristiche plano-altimetriche e fisico/meccaniche del terreno, saranno mirati a compensare i volumi di sterro e riporto, al fine di realizzare piani a una o più quote diverse, secondo i criteri che verranno definiti nelle successive fasi progettuali; 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. Nel caso in cui 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 contaminazione, nemmeno dovuto a fonti inquinanti diffuse, il materiale scavato sarà considerato idoneo al riutilizzo in sito.

4.6.1 Indagini

Preliminarmente all'avvio del cantiere di costruzione saranno eseguiti, nei punti definiti dal Piano di indagine, i prelievi dei campioni, le analisi chimiche finalizzate alla determinazione del codice CER e alla classificazione del terreno e la determinazione della destinazione finale del terreno (ovvero il riutilizzo in sito, qualora possibile, o lo smaltimento in discarica autorizzata).



ENERGY
ENVIRONMENT
ENGINEERING

Nuova SE RTN380/150/36kV "CAR380" e Raccordi
Relazione tecnico descrittiva - stazione elettrica RTN

HELIOS SRL

OGGETTO / SUBJECT

117.21.01.R02

01

Ott. 23

12/34

TAG

REV

DATE

PAG / TOT

CLIENTE / CUSTOMER

4.7 MACCHINARI E APPARECCHIATURE

4.7.1 Macchinari

I macchinari principali sono n° 2 autotrasformatori 400/155 kV le cui caratteristiche principali sono:

Potenza nominale	400 MVA
Tensione nominale	400/155 kV
Raffreddamento	OFAF

4.7.2 Apparecchiature

Le principali apparecchiature costituenti il nuovo impianto sono, come da sezioni elettromeccaniche allegate, interruttori, sezionatori di sbarra, sezionatori di linea con lame di terra, scaricatori di sovratensione ad ossido metallico a protezione degli autotrasformatori, ed in ingresso linea trasformatori di tensione e di corrente per misure e protezioni, bobine ad onde convogliate per la trasmissione dei segnali.

Le principali caratteristiche tecniche complessive della stazione saranno le seguenti.

Sezione 380 kV

tensione massima sezione 380 kV	420 kV
frequenza nominale	50 Hz
correnti limite di funzionamento permanente:	
sbarre 380 kV	4.000 A
stallo parallelo 380 kV	3.150 A
stallo linea e ATR 380 kV	3.150 A
potere di interruzione interruttori 380 kV	50 (o 63) kA
corrente di breve durata 380 kV	50 (o 63) kA
condizioni ambientali limite	-15/+45°C
salinità di tenuta superficiale degli isolamenti portanti	40 g/l

Sezione 150 kV

tensione massima sezione 150 kV	170 kV
frequenza nominale	50 Hz
correnti limite di funzionamento permanente	



ENERGY
ENVIRONMENT
ENGINEERING

Nuova SE RTN380/150/36kV "CAR380" e Raccordi
Relazione tecnico descrittiva - stazione elettrica RTN

HELIOS SRL

OGGETTO / SUBJECT

117.21.01.R02

01

Ott. 23

13/34

TAG

REV

DATE

PAG / TOT

CLIENTE / CUSTOMER

sbarre 150 kV	2.000 A
stalli linea e ATR 150 kV	1.000 A
potere di interruzione interruttori 150 kV	31,5 (o 40) kA
corrente di breve durata 150 kV	31,5 (o 40) kA
condizioni ambientali limite	-15/+45°C
salinità di tenuta superficiale degli isolamenti portanti	40 g/l

Sezione 36 kV

tensione massima sezione 36 kV	40.5 kV
frequenza nominale	50 Hz

4.8 EDIFICI NZEB "NEARLY ZERO ENERGY BUILDINGS"

Gli edifici saranno progettati in conformità ai requisiti minimi vigenti dal 1 gennaio 2021 e in conformità con quanto previsto dal D.M. 26 giugno 2015 e ss.mm.ii, con particolare riferimento ai seguenti parametri che potranno variare in relazione al rapporto di forma dell'edificio (Superficie/Volume) e alla destinazione d'uso:

- coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (H_T [W/m²K]);
- Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile ($A_{sol,est}/A_{sup}$ utile);
- indice di prestazione termica utile per riscaldamento (EPH_{nd} [kWh/m²]);
- indice di prestazione termica utile per il raffrescamento (EPC_{nd} [kWh/m²]);
- indice di prestazione energetica globale espresso in energia primaria totale ($EP_{gl,tot}$ [kWh/m²]);
- rendimento dell'impianto di climatizzazione invernale (η_H);
- rendimento dell'impianto di climatizzazione estiva (η_C);
- rendimento dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria (η_w).

Nel rispetto delle prescrizioni normative di cui all'Allegato 3, del D. Lgs. 3 marzo 2011, n. 28 modificato dall'Allegato 3 del D.Lgs 8 novembre 2021, n.199, in fase esecutiva si definiranno i dettagli progettuali dell'impianto fotovoltaico in modo da garantire il contemporaneo rispetto della copertura, tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, del 60% dei consumi previsti per acqua calda sanitaria, riscaldamento e raffrescamento.

	Nuova SE RTN380/150/36kV "CAR380" e Raccordi Relazione tecnico descrittiva - stazione elettrica RTN			HELIOS SRL	
	OGGETTO / SUBJECT				
	117.21.01.R02	01	Ott. 23		14/34
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

Sempre nel rispetto di cui all'Allegato 3, la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili che devono essere obbligatoriamente installati sopra o all'interno dell'edificio o pertinenze, misurata in kW, sarà calcolata secondo la seguente formula:

$$P = K * S$$

Dove S è la superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno, espressa in m², e K è un coefficiente in (kW/m²) pari a 0,05.

Ciascun edificio in progetto, essendo di categoria d'uso prevalente E.8 "Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili", si considera in via cautelativa come edificio pubblico quindi con obblighi incrementati.

Pertanto, per gli edifici pubblici, gli obblighi percentuali di cui contemporaneo rispetto della copertura da fonti rinnovabili sono elevati al 65% e gli obblighi di installazione di potenza elettrica sono incrementati del 10%.

Si precisa che, nel caso di impossibilità tecnica di ottemperare, in tutto o in parte, agli obblighi di integrazione da fonti rinnovabili saranno rispettate le prescrizioni riportate nell'Allegato 3, paragrafi 7 e 8, del D.Lgs. 3 marzo 2011, n. 28 e ss.mm.ii. come modificato dal paragrafo 4, del D.Lgs. 8 novembre 2021, n. 199 e ss.mm.ii..

4.8.1 Requisiti involucro edilizio

In fase esecutiva la modellazione energetica degli edifici avverrà in maniera tale che i seguenti parametri di riferimento, nel rispetto della normativa energetica nazionale, siano, nel caso specifico, corrispondenti alla zona climatica D:



ENERGY
ENVIRONMENT
ENGINEERING

Nuova SE RTN380/150/36kV "CAR380" e Raccordi
Relazione tecnico descrittiva - stazione elettrica RTN

HELIOS SRL

OGGETTO / SUBJECT

117.21.01.R02

01

Ott. 23

15/34

TAG

REV

DATE

PAG / TOT

CLIENTE / CUSTOMER

Parametro	Zone A-B-C	Zone D-E-F	Altre zone
Trasmittanza termica U di riferimento delle <u>strutture opache verticali</u> , verso l'esterno, gli ambienti non riscaldati o contro terra [W/m ² K]	0,34 Controparete interna con isolamento tipo lana di roccia da 25mm+pannello prefabbricato a taglio termico con 80mm isolamento (1)	0,24 Controparete interna con isolamento tipo lana di roccia da 60mm+pannello prefabbricato a taglio termico con 80mm isolamento (2)	-
Trasmittanza termica U delle <u>strutture opache orizzontali o inclinate di copertura</u> , verso l'esterno e ambienti non riscaldati	0,20 (3) Pannello sandwich con isolamento tipo lana di roccia da 170 mm con $\lambda=0,035\text{W/m}^2\text{K}$ oppure per diversa tipologia edilizia con un pannello prefabbricato da 100mm di CA e 100mm di lana di vetro o similare (edificio Consegna MT)		-
Trasmittanza termica U delle <u>strutture opache orizzontali di pavimento</u> , verso l'esterno, ambienti non riscaldati o controterra [W/m ² K]	0,38 Isolamento a pavimento da 80 mm con XPS o similari con $\lambda=0,034\text{W/mK}$	0,24 Isolamento a pavimento da 80 mm con XPS o similari con $\lambda=0,034\text{W/mK}$	-
Trasmittanza termica U <u>chiusure tecniche trasparenti</u> e opache e cassonetti, con gli infissi, verso l'esterno e ambienti non risc. [W/m ² K]	2,2 Telaio in profilato di alluminio a TAGLIO TERMICO. Vetro antisfondamento 3+3/12/3+3 basso emissivo	1,4 Telaio in profilato di alluminio a TAGLIO TERMICO. Vetro antisfondamento 3+3/16/3+3 basso emissivo	1,1 (4) Telaio in profilato di alluminio a TAGLIO TERMICO. Vetro antisfondamento 3+3/12/4/12/3+3 basso emissivo
Trasmittanza termica U delle <u>strutture opache verticali e orizzontali di separazione tra edifici o unità immobiliari confinanti</u> [W/m ² K]	Non presenti		
<u>Fattore di trasmissione solare</u> totale ggl+sh per componenti finestrate con orientamento da Est a Ovest passando per Sud	0,30 Valore rispettato dalla tipologia di vetro, non sono necessarie schermature interne o esterne per il raggiungimento del valore. L'eventuale aggiunta di tali elementi potrebbe comunque migliorare la performance estiva dell'edificio. Si precisa che per gli Edifici quadri 36kV è stata comunque prevista una schermatura per evitare l'irraggiamento diretto sui quadri.		

4.9 VARIE

- Illuminazione

Al fine di garantire la manutenzione e la sorveglianza delle apparecchiature anche nelle ore notturne, si rende indispensabile l'installazione di un sistema di illuminazione dell'area di stazione ove sono presenti le apparecchiature ed i macchinari.

Saranno installate, in numero adeguato, delle torri faro con H= 35,00 m, a piattaforma fissa, realizzata con profilato metallico a sezione tronco piramidale, zincato a caldo.

- Viabilità interna e finiture

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.



ENERGY
ENVIRONMENT
ENGINEERING

Nuova SE RTN380/150/36kV "CAR380" e Raccordi
Relazione tecnico descrittiva - stazione elettrica RTN

HELIOS SRL

OGGETTO / SUBJECT

117.21.01.R02

01

Ott. 23

16/34

TAG

REV

DATE

PAG / TOT

CLIENTE / CUSTOMER

- Recinzione

La recinzione perimetrale sarà del tipo cieco realizzata interamente in cemento armato o in pannelli in calcestruzzo prefabbricato, di altezza 2,5 m fuori terra.

- Cancelli di accesso e recinzione

L'accesso all'area di stazione è garantito da un cancello carrabile motorizzato ad apertura scorrevole, della larghezza utile di 7,0 m ed uno pedonale di larghezza utile di 0,9 m, posto a fianco del carrabile. Entrambi avranno un'altezza fuori terra di 2,5 m.

La recinzione perimetrale sarà del tipo cieco realizzata interamente in cemento armato o in pannelli in calcestruzzo prefabbricato, di altezza 2,5 m fuori terra.

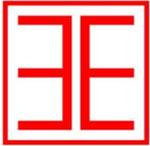
- Vie cavi

I cunicoli per cavetteria saranno realizzati in calcestruzzo armato gettato in opera, oppure prefabbricati con coperture asportabili carrabili.

Le tubazioni per cavi MT o BT saranno in PVC, serie pesante. Lungo le tubazioni ed in corrispondenza delle deviazioni di percorso, saranno inseriti pozzetti ispezionabili di opportune dimensioni.

- Altre opere

Le fondazioni delle varie apparecchiature saranno realizzate in conglomerato cementizio armato.

 ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING	Nuova SE RTN380/150/36kV "CAR380" e Raccordi Relazione tecnico descrittiva - stazione elettrica RTN			HELIOS SRL	
	OGGETTO / SUBJECT				
	117.21.01.R02	01	Ott. 23		17/34
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

5 RUMORE

Nella stazione elettrica sarà presente esclusivamente macchinario statico che costituisce una modesta sorgente di rumore ed apparecchiature elettriche che costituiscono fonte di rumore esclusivamente in fase di manovra. Il macchinario che sarà installato nella stazione è a bassa emissione acustica.

Il livello di emissione di rumore è in ogni caso in accordo ai limiti fissati dal D.P.C.M. 1 marzo 1991, dal D.P.C.M. 14 novembre 1997 e secondo le indicazioni della legge quadro sull'inquinamento acustico Legge n. 477 del 26/10/1995, in corrispondenza dei recettori sensibili, così come modificato dal D.Lgs n. 42/2017.

Al fine di ridurre le radio interferenze dovute a campi elettromagnetici, l'impianto è inoltre progettato e costruito in accordo alle raccomandazioni riportate nei parr. 4.2.6 e 9.6 della Norma CEI EN 61936-1.

	Nuova SE RTN380/150/36kV "CAR380" e Raccordi Relazione tecnico descrittiva - stazione elettrica RTN			HELIOS SRL	
	OGGETTO / SUBJECT				
	117.21.01.R02	01	Ott. 23		18/34
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

6 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO PRELIMINARE

L'area oggetto dell'intervento insiste nell'area idrografica definita nel Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) della Regione Siciliana:

- Area territoriale tra il Bacino del Fiume San Leonardo e il Bacino del fiume Anapo (092)

Per una migliore comprensione dell'assetto geologico-strutturale dell'area e dei rapporti stratigrafici tra le singole formazioni geologiche affioranti si ritiene utile un excursus sulla ricostruzione dell'evoluzione geodinamica di questo territorio estratto dalla relazione allegata al P.A.I..

6.1 Morfologia

L'aspetto morfologico caratteristico dell'area rilevata è il monotono susseguirsi di altopiani e pianori. Questo motivo è imputabile alle dislocazioni tettoniche ed all'erosione marina esplicitasi durante le diverse fasi trasgressive del Pleistocene. Così, mentre negli altopiani, che corrispondono agli horsts, le forme morfologiche sono rappresentate da superfici terrazzate, solchi, grotte, solchi di battente e altre forme di erosione marina, nei pianori, che corrispondono ai graben, si ha la netta prevalenza dei terrazzi marini.

Riguardo ai corsi d'acqua, questi incidono delle valli strette e profonde, dette cave, se il substrato è dato da rocce competenti (questo è il caso dei termini carbonatici miocenici), invece le valli risultano più ampie e con morfologia più dolce se il substrato è dato dalle argille pleistoceniche.

Altri corsi d'acqua minori incidono le calcareniti quaternarie, formando, per le loro dimensioni ridotte e per la modesta quota topografica, dei piccoli canali.

Le piane alluvionali sono poco rappresentate e gli unici esempi, anche se di dimensioni ridotte, si hanno alla foce dei torrenti che sfociano nel Golfo di Augusta. I corsi d'acqua della zona studiata sono interessati da opere di canalizzazione, almeno nell'area della foce, ad eccezione del Torrente Porcaria e del Torrente Cantera.

6.2 Idrografia

L'idrografia è costituita da una serie di corsi d'acqua che presentano un regime torrentizio, con deflussi superficiali, principalmente nella stagione invernale, che avvengono in occasione di precipitazioni intense e di una certa durata. Per lunghi periodi tutti i torrenti si



ENERGY
ENVIRONMENT
ENGINEERING

Nuova SE RTN380/150/36kV "CAR380" e Raccordi
Relazione tecnico descrittiva - stazione elettrica RTN

HELIOS SRL

OGGETTO / SUBJECT

117.21.01.R02

01

Ott. 23

19/34

TAG

REV

DATE

PAG / TOT

CLIENTE / CUSTOMER

presentano completamente asciutti, soprattutto nella stagione estiva per via della scarsa piovosità e dell'alta temperatura che favorisce l'evaporazione.

Il deflusso superficiale è limitato, oltre che dalle cause climatiche, anche dalla discreta permeabilità delle formazioni affioranti, dovuta anche ad una serie di fratturazioni che facilitano l'infiltrazione delle acque piovane nel sottosuolo.

La parte più a monte delle varie incisioni è costituita prevalentemente da alvei a fondofisso, dove il letto si è impostato in rocce competenti ed è pressoché privo di sedimenti, escluso per brevi tratti ove si sono avute grandi piene.

Verso valle gli alvei dei torrenti più grandi risultano spesso rivestiti in calcestruzzo.

6.3 Inquadramento geologico

6.3.1 Assetto geologico-strutturale

L'area in esame è ubicata sul margine sud-orientale dell'Altipiano Ibleo. Quest'ultimo, considerato come un'area di avampaese stabile, si presenta come un horst calcareo allungato in direzione NE-SW, delimitato ad ovest dalla avanfossa Catania – Gela, con orientamento NE-SW, e ad Est dalla scarpata ibleo - maltese che marca il bacino ionico con un trend di faglie orientate NNW - SSE.

La parte centrale di tale settore è interessata e delimitata dal sistema di faglie Comiso, Chiaramonte e Pedagaggi, con orientamento NE-SW e da sistemi minori che, secondo trend coniugati NW – SE ed E – W, individuano graben secondari e strutture a gradinate.

La sismicità del settore Ibleo, in particolare della zona orientale, è caratterizzata da una serie di eventi sismici a magnitudo elevata distribuiti in lunghi periodi di tempo, intercalati a un numero molto maggiore di eventi sismici a magnitudo media abbastanza frequenti anche in tempi recenti.

La pericolosità di tale attività scaturisce dalla presenza di strutture sismogenetiche differenti quali la scarpata ionica e le strutture Iblee ss.

Con O.P.C.M. del 20/03/2003 i Comuni ricadenti all'interno dell'area studiata sono stati inseriti fra le zone sismiche di II categoria con valore del grado di sismicità pari a $S = 9$ con i seguenti parametri sismologici:

$$S = 9$$

Grado di sismicità

$$C = (S-2)/100=0.07$$

Coeff. di intensità sismica



ENERGY
ENVIRONMENT
ENGINEERING

Nuova SE RTN380/150/36kV "CAR380" e Raccordi
Relazione tecnico descrittiva - stazione elettrica RTN

HELIOS SRL

OGGETTO / SUBJECT

117.21.01.R02

01

Ott. 23

20/34

TAG

REV

DATE

PAG / TOT

CLIENTE / CUSTOMER

Nell'area in studio, come del resto in tutto il settore Sudorientale ibleo, si osserva una notevole corrispondenza tra le superfici morfologiche e strutturali, il che facilita il riconoscimento sul terreno delle linee di faglia, i cui piani sono sempre verticali o quasi e con intersezioni con il piano campagna di tipo rettilineo. I rigetti variano da 10 - 20 m e quelli maggiori sono dell'ordine dei 50 m. Le principali direzioni di faglia per l'area in esame permettono di distinguere due diverse direttrici: la prima con direzione WNW - ESE e la seconda ENE - SSW. La maggior parte delle faglie osservate nell'area studiata disloca porzioni della stessa formazione, per cui nella quasi totalità dei casi l'ubicazione è possibile grazie alle evidenze geomorfologiche.

6.3.2 Caratteristiche litologiche

Nell'area di studio, affiorano terreni di età compresa tra il Miocene ed il Quaternario (F. Lentini et alii, 1987 "Carta geologica della Sicilia sud-orientale, scala 1:100.000").

Dal basso verso l'alto si susseguono le seguenti successioni del settore orientale ibleo:

- Calcareniti e calciruditi a banchi (Fm. Monti Climiti) (Oligocene medio);
- Calcari a lumachelle (Fm. Monte Carruba) (Tortoniano sup. – Messiniano inf.);
- Vulcaniti basiche submarine (Pliocene medio-superiore);
- Depositi marino-continentali "Calcareniti, Conglomerati e Travertini", (Pleistocene inf.);
- Sabbie gialle e calcareniti organogene "Panchina", conglomerati e ghiaie poligeniche, costituenti terrazzi marini di vario ordine (spessore da 0 a 20 m) (Pleistocene med-sup.);
- Alluvioni terrazzate, costituite da ghiaie, sabbie e limi e terrazzi di vario ordine, (Pleistocene sup.-Olocene);
- Alluvioni recenti terrazzate ed attuali, Olocene (a);
- Sabbie e detriti, depositi di spiaggia.

6.4 Geomorfologia

L'analisi dell'acclività dei versanti e della morfologia del rilievo in funzione della litologia e del reticolato idrografico permette di effettuare una prima valutazione delle condizioni evolutive del bacino, fornendo un quadro generale dei fenomeni di erosione e di dissesto idrogeologico.



ENERGY
ENVIRONMENT
ENGINEERING

Nuova SE RTN380/150/36kV "CAR380" e Raccordi
Relazione tecnico descrittiva - stazione elettrica RTN

HELIOS SRL

OGGETTO / SUBJECT

117.21.01.R02

01

Ott. 23

21/34

TAG

REV

DATE

PAG / TOT

CLIENTE / CUSTOMER

L'area studiata ricade nel settore sud-orientale della Sicilia che, a più riprese in tempi storici, ha subito ingenti distruzioni ad opera di violenti terremoti, tra cui va ricordato quello del 1693 che ha cancellato il vecchio abitato di Noto. In occasione di tali eventi sismici i fenomeni di erosione gravitativa possono essere innescati o accelerati repentinamente anche in quelle aree oggi apparentemente stabili. Nell'area rilevata, tra le forme imputabili all'azione della gravità si riconoscono falde di detrito e fenomeni franosi soprattutto con tipologia da crollo.

Bisogna ricordare comunque l'intensa opera di terrazzamento creata dall'uomo nei secoli lungo i fianchi delle numerose cave e valloni presenti nell'area. Tale opera ha contrastato e contrasta ancora oggi i fenomeni di intensa erosione aumentando la stabilità dei versanti, che per l'elevata pendenza risultano maggiormente soggetti alle forme di intensa erosione.

6.4.1 Modellamento ad opera della gravità

La forza di gravità esercita sui versanti, che hanno una determinata pendenza, un'azione potenzialmente continua che può essere aggravata o accelerata dalle condizioni climatiche, da fenomeni di intensa erosione e dalle opere dell'uomo. Dal punto di vista della dinamica dei versanti è interessante verificare la continuità dei processi erosivi nel tempo e nello spazio, in modo da limitarne i danni soprattutto in corrispondenza delle aree maggiormente antropizzate.

Scarpate interessate da distacco di massi o detrito

Si originano quando i materiali detritici precipitano per gravità ai piedi dei versanti disponendosi in depositi più o meno acclivi, con un angolo uguale alla pendenza di accumulo propria del materiale che li costituisce.

Nell'ambito dell'area in esame si osservano delle perfette valli a V e le spianate dei depositi alluvionali terrazzati spessi circa 20 m, costituiti da ghiaie, sabbie e conglomerati di origine carbonatica. Le paleofrane e le alluvioni terrazzate indicano un ringiovanimento in epoca pleistocenica del reticolo idrografico.

Versanti interessati da crolli e da rotolio massi

Tutti i fenomeni di caduta e di movimento di masse rocciose o di materiali sciolti, come effetto prevalente della forza di gravità, sono indicati generalmente con il termine frana.

Nell'area rilevata si riscontrano in maggior misura frane di crollo.



ENERGY
ENVIRONMENT
ENGINEERING

Nuova SE RTN380/150/36kV "CAR380" e Raccordi
Relazione tecnico descrittiva - stazione elettrica RTN

HELIOS SRL

OGGETTO / SUBJECT

117.21.01.R02

01

Ott. 23

22/34

TAG

REV

DATE

PAG / TOT

CLIENTE / CUSTOMER

6.4.2 Modellamento dovuto alle acque correnti superficiali

L'azione delle acque incanalate è una importante causa del modellamento della superficie terrestre. I corsi d'acqua sono un mezzo di mobilitazione, cioè di erosione, trasporto e sedimentazione di imponenti quantità di materiali. A causa della presenza di dislivelli, la forza di gravità conferisce alle acque una velocità che si manifesta nelle linee di massima pendenza. In termini energetici, l'energia potenziale di cui l'acqua è dotata all'origine, per essere ad un altitudine superiore rispetto alla foce, si trasforma in energia cinetica. Questa trasformazione di energia produce fenomeni di dilavamento, erosione, scalzamento, alluvionamento e sedimentazione.

Il lavoro di modellamento di un alveo fluviale si ha durante i periodi di piena, per le grandi quantità di materiali che le acque erodono dai versanti e dallo stesso letto fluviale depositandoli a fondo valle o in mare. L'azione delle acque incanalate si riduce fortemente durante i periodi di magra. Le forme che ne derivano sono condizionate da diversi fattori: il clima (regime della precipitazione), la litologia del substrato su cui fluisce l'acqua, la tettonica.

Le tre azioni principali di un corso d'acqua sono: erosione, trasporto e sedimentazione dei materiali.

L'erosione dà origine alle classiche valli a V, ai letti ed ai ripiani di erosione.

L'azione del trasporto dei materiali erosi può esplicarsi in diversi modi:

- a) trasporto in sospensione (coinvolge i materiali pelitici);
- b) trasporto per trascinamento sul fondo (con rotolamento o trascinamento sul fondo dei ciottoli);
- c) trasporto in soluzione (dissoluzione chimica di materiali con cui l'acqua viene in contatto);
- d) trasporto per fluitazione (materiali che galleggiano).

Quando un corso d'acqua perde velocità, in prossimità del suo livello di base, l'energia cinetica diminuisce ed è quindi inferiore a quella necessaria per vincere gli attriti ed assicurare il trasporto del carico solido. In tal caso, il corso d'acqua deposita una buona parte del suo carico solido ed avviene la sedimentazione. E' importante distinguere i momenti di erosione da quelli di sedimentazione che pur se associati nello spazio e nel tempo danno origine a differenti morfologie.

	Nuova SE RTN380/150/36kV "CAR380" e Raccordi Relazione tecnico descrittiva - stazione elettrica RTN			HELIOS SRL	
	OGGETTO / SUBJECT				
	117.21.01.R02	01	Ott. 23		23/34
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

L'erosione fluviale si manifesta sia come forma di erosione in profondità (incisione), sia come erosione laterale; spesso i due fenomeni coesistono.

I corsi d'acqua, erodendo i terreni affioranti di natura carbonatica, danno origine a valli a V molto profonde denominate per la loro aspra morfologia "cave".

L'erosione in profondità in queste zone è tipica dello stadio giovanile dei torrenti e riguarda una limitata estensione areale; l'erosione laterale, per scalzamento delle sponde, modifica le scarpate di erosione fluviale e ne causa l'arretramento.

Il solco di ruscellamento concentrato è la forma di erosione dello stadio giovanile di un torrente, che in maniera attiva approfondisce e crea nuove valli, mentre altre valli si originano per erosione progressiva.

Nell'area in esame, si osservano gole o canyon carsici, cioè profonde forre dai versanti rocciosi ripidi il cui fondo è percorso raramente da acqua ed è invece spesso asciutto.

La genesi e la conservazione dei "canyons" carsici è il risultato sia della resistenza meccanica di alcune rocce calcaree, sia dell'assenza di reticoli di affluenti superficiali, poiché l'alimentazione proviene dalle zone di altopiano, laterali alle valli, per mezzo di alimentazione sotterranea sul fondo delle incisioni.

I terrazzi fluviali sono resti di pianure alluvionali o piani di erosione laterale delimitate da scarpate, che rappresentano sia fasi erosive che fasi di sedimentazione, disposti a diversi livelli al fianco di un corso d'acqua.

6.5 Cenni di idrogeologia

6.5.1 Caratteristiche idrogeologiche

L'area in esame risulta caratterizzata da terreni che presentano condizioni di permeabilità molto diverse, sia in relazione alla varietà dei termini costituenti la successione stratigrafica, sia alla frequente variabilità degli aspetti litologici e strutturali riscontrabili all'interno delle singole unità che compongono tale successione.

I caratteri di permeabilità dei terreni sono stati definiti sulla base di indicazioni ricavabili da alcuni autori: Carta del settore Nord – Orientale Ibleo, scala 1:100.000 di Lentini et alii, (1986); Carta della vulnerabilità scala 1:50.000 di Aureli et alii, (1988).

E' stata fatta una classificazione delle varie formazioni litologiche affioranti nella zona, associando ad ognuna di esse un grado di permeabilità:

1. Terreni a permeabilità bassa;



ENERGY
ENVIRONMENT
ENGINEERING

Nuova SE RTN380/150/36kV "CAR380" e Raccordi
Relazione tecnico descrittiva - stazione elettrica RTN

HELIOS SRL

OGGETTO / SUBJECT

117.21.01.R02

01

Ott. 23

24/34

TAG

REV

DATE

PAG / TOT

CLIENTE / CUSTOMER

2. Terreni a permeabilità media;
3. Terreni a permeabilità alta;

Terreni a permeabilità bassa

Come terreni a permeabilità molto bassa, se non nulla ($10^{-7} < k < 10^{-6}$ cm/s), sono state classificate le Argille grigio-azzurre del Pleistocene inf.-medio che rappresentano il substrato impermeabile sia per le coperture alluvionali che per le Calcareniti del Pleistocene medio-sup.

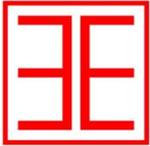
Terreni a permeabilità media

Sono state attribuite a questa classe ($10^{-3} < k < 10^{-2}$ cm/s) diverse formazioni: le Calcareniti del Pleistocene inf., le superfici terrazzate, le calcareniti grossolane del Pleistocene medio-sup. In questi casi la permeabilità si esplica essenzialmente per porosità ed in subordine per fratturazione, con incrementi essenzialmente dovuti a quest'ultimo aspetto.

Terreni a permeabilità alta

Sono stati considerati dotati di elevata permeabilità ($10^{-2} < k < 1$ cm/s) tutti i termini calcarei, calcarenitici e calciruditi medio-miocenici del plateau ibleo, laddove i movimenti idrici sotterranei avvengono sia per porosità che, principalmente, per fratturazione, specie in corrispondenza delle numerose discontinuità strutturali presenti.

La libera circolazione delle acque è altresì favorita dalla rete carsica sotterranea; il movimento avviene prevalentemente in senso verticale nella zona di aerazione ed in senso orizzontale nella zona di saturazione.

 ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING	Nuova SE RTN380/150/36kV "CAR380" e Raccordi Relazione tecnico descrittiva - stazione elettrica RTN			HELIOS SRL	
	OGGETTO / SUBJECT				
	117.21.01.R02	01	Ott. 23		25/34
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

7 CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

L'impianto sarà progettato e costruito in modo da rispettare i valori di campo elettrico e magnetico, previsti dalla normativa statale vigente (D.Lgs. 159/2016). Si rileva che nella stazione, che sarà normalmente esercita in teleconduzione, non è prevista la presenza di personale se non per interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria.

Negli impianti unificati Terna, con isolamento in aria, sono stati eseguiti rilievi sperimentali per la misura dei campi elettromagnetici al suolo nelle diverse condizioni d'esercizio, con particolare riguardo ai punti dove è possibile il transito del personale (viabilità interna).

I valori massimi di campo magnetico si presentano in corrispondenza degli ingressi linea a 380 kV.

Data la standardizzazione dei componenti e della disposizione geometrica, i rilievi sperimentali eseguiti nelle stazioni della RTN per la misura dei campi elettromagnetici al suolo nelle diverse condizioni di esercizio si possono estendere alla S.E. "CARLENTINI 380" e sono descritti nel seguito.

La seguente fig. 1 mostra la planimetria di una tipica stazione di trasformazione 380/150/132 kV della RTN all'interno della quale sono state effettuate una serie di misure di campo elettrico e magnetico al suolo, alla luce della normativa in materia di protezione dei lavoratori dall'esposizione dei campi elettrici e magnetici.

La stessa fig. 1 fornisce l'indicazione delle principali distanze fase – terra e fase – fase, nonché la tensione sulle sbarre e le correnti nelle varie linee confluenti nella stazione, registrate durante l'esecuzione delle misure.

Inoltre in figura 1 sono evidenziate le aree all'interno delle quali sono state effettuate le misure; in particolare, sono evidenziate le zone ove i campi sono stati rilevati per punti utilizzando strumenti portabili (aree A, B, C, e D), mentre sono contrassegnate in tratteggio le vie di transito lungo le quali la misura dei campi è stata effettuata con un'opportuna unità mobile (furgone completamente attrezzato per misurare e registrare con continuità i campi).

Va sottolineato che, grazie alla modularità degli impianti della stazione, i risultati delle misure effettuate nelle aree suddette, sono sufficienti a caratterizzare in modo abbastanza dettagliato tutte le aree interne alla stazione stessa, con particolare attenzione per le zone di più probabile accesso da parte del personale.

	Nuova SE RTN380/150/36kV "CAR380" e Raccordi Relazione tecnico descrittiva - stazione elettrica RTN			HELIOS SRL	
	OGGETTO / SUBJECT				
	117.21.01.R02	01	Ott. 23		26/34
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

Nella tabella 1 è riportata una sintesi dei risultati delle misure di campo elettrico e magnetico effettuate nelle aree A, B, C e D.

Per quanto riguarda le registrazioni effettuate con l'unità mobile, la fig. 2 illustra i profili del campo elettrico e di quello magnetico rilevati lungo il percorso n. 1, quello cioè che interessa prevalentemente la parte a 380 kV della stazione.

Mentre la fig. 3 illustra i profili del campo elettrico e di quello magnetico rilevati lungo il percorso n. 2, quello cioè che interessa prevalentemente la parte a 150 kV della stazione.

Tali valutazioni rappresentano le condizioni estreme di valutazione dell'esposizione al campo elettrico per il 380 kV (è il livello di tensione più elevato) e per l'esposizione al campo magnetico nel caso del 150 kV (maggior corrente di esercizio e minor distanza tra lavoratore e fonte irradiante).

I valori massimi di campo elettrico e magnetico si riscontrano in prossimità degli ingressi linea.

In tutti i casi i valori del campo elettrico e di quello magnetico riscontrati al suolo all'interno delle aree di stazione sono risultati compatibili con i limiti di legge.

La condizione in esame nella presente relazione tecnica descrittiva, si colloca in una condizione di esposizione intermedia sia per i campi elettrici che magnetici, per cui si può affermare che sono soddisfatti i limiti di esposizione dettati dalla normativa vigente.

Tali valori comunque durante l'esercizio dell'impianto saranno monitorati, in modo da assicurare la continua osservanza dei limiti imposti dalla legge.



ENERGY
ENVIRONMENT
ENGINEERING

Nuova SE RTN380/150/36kV "CAR380" e Raccordi
Relazione tecnico descrittiva - stazione elettrica RTN

HELIOS SRL

OGGETTO / SUBJECT

117.21.01.R02

01

Ott. 23

27/34

TAG

REV

DATE

PAG / TOT

CLIENTE / CUSTOMER

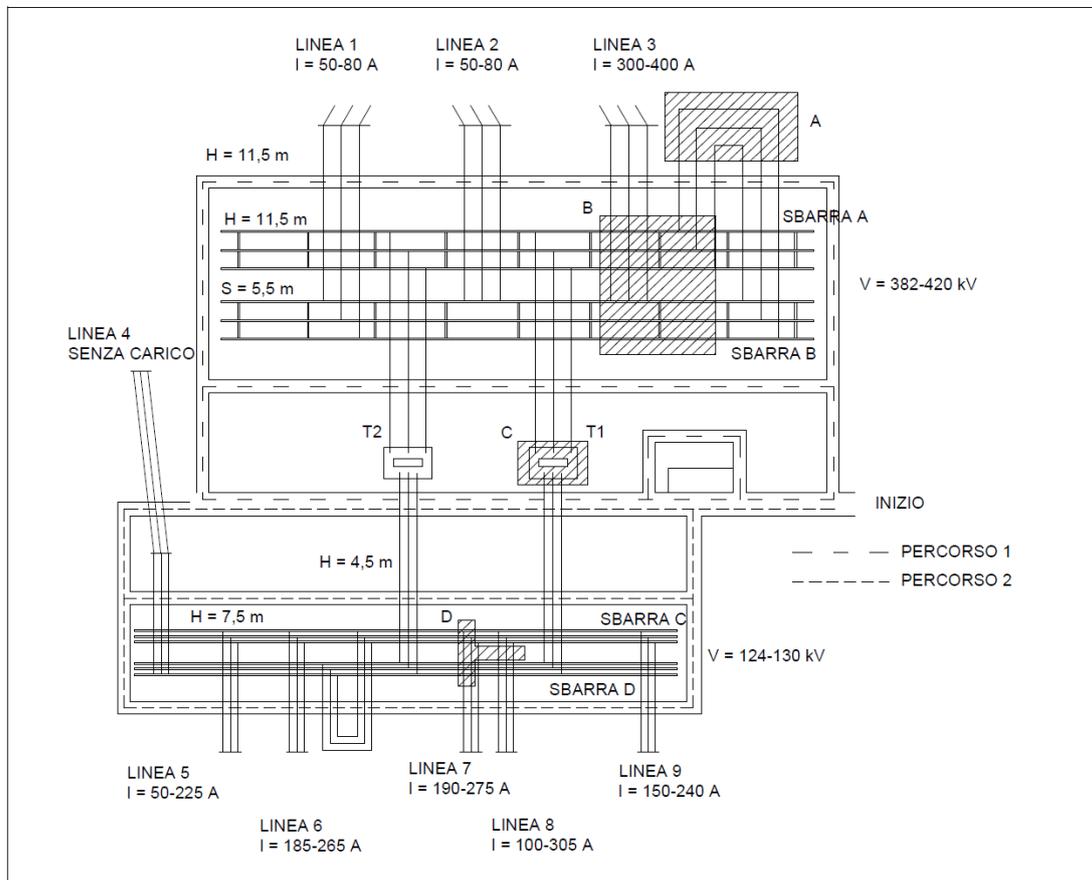


Fig. 1 – Pianta di una tipica stazione 380/150/132 kV con l'indicazione delle principali distanze fase-fase (S) e fase-terra (H) e delle variazioni delle tensioni e delle correnti durante la fase di misurazioni di campo elettrico e magnetico.

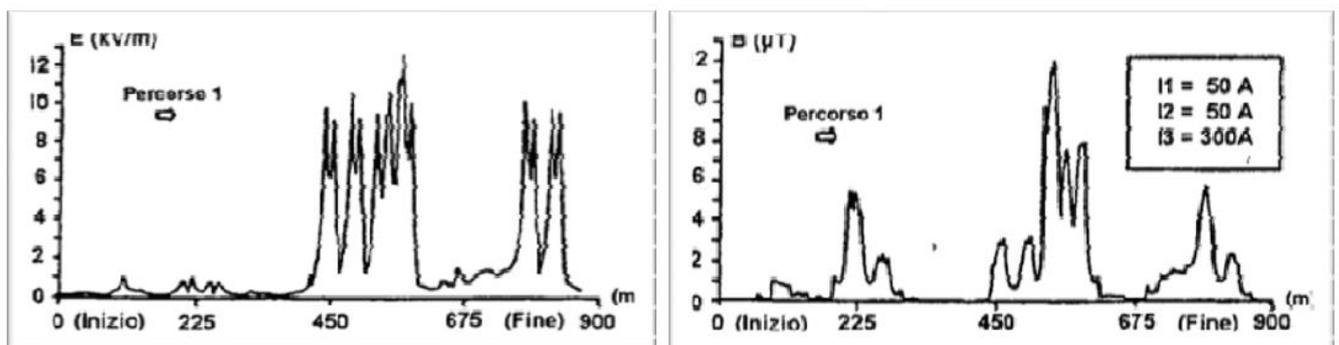


Fig. 2 - Risultati della misura dei campi elettrici e magnetici effettuate lungo le vie interne della sezione a 380 kV della stazione riportata in fig. 1



ENERGY
ENVIRONMENT
ENGINEERING

Nuova SE RTN380/150/36kV "CAR380" e Raccordi
Relazione tecnico descrittiva - stazione elettrica RTN

HELIOS SRL

OGGETTO / SUBJECT

117.21.01.R02

01

Ott. 23

28/34

TAG

REV

DATE

PAG / TOT

CLIENTE / CUSTOMER

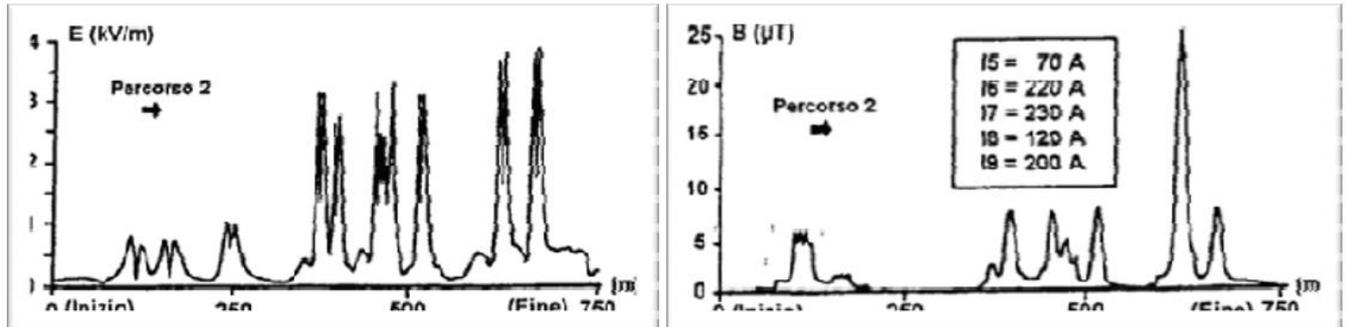


Fig. 3 - Risultati della misura dei campi elettrici e magnetici effettuate lungo le vie interne della sezione a 150 kV della stazione riportata in fig. 1

Area	Numero di punti di misura	Campo Elettrico (kV/m)			Induzione Magnetica (μ T)		
		E max	E min	E medio	B max	B min	B medio
A	93	11,7	5,7	8,42	8,37	2,93	6,05
B	249	12,5	0,1	4,97	10,22	0,73	3,38
C	26	3,5	0,1	1,13	9,31	2,87	5,28
D	19	3,1	1,2	1,96	15,15	3,96	10,17

Tabella 1 - sintesi dei risultati delle misure di campo elettrico e magnetico effettuate nelle aree A, B, C e D.

Si può notare come il contributo di campo elettrico e magnetico dei componenti di stazione (macchinari e apparecchiature), in corrispondenza delle vie di servizio interne, risulti trascurabile rispetto a quello delle linee entranti.

Tale contributo diminuisce ulteriormente in prossimità della recinzione dove si può affermare che il campo elettrico e magnetico è principalmente riconducibile a quello dato dalle linee entranti per le quali risulta verificata la compatibilità con la normativa vigente come riportato nella documentazione progettuale dell'elettrodotto alla quale si rimanda per approfondimenti.

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

	Nuova SE RTN380/150/36kV "CAR380" e Raccordi Relazione tecnico descrittiva - stazione elettrica RTN			HELIOS SRL	
	OGGETTO / SUBJECT				
	117.21.01.R02	01	Ott. 23		29/34
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

8 AREE IMPEGNATE

Gli elaborati:

- 117.21.01.W26 "Planimetria catastale con Area Potenzialmente Impegnata SE".
- 117.21.02.R07 "Elenco beni soggetti all'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio e all'asservimento – SE".

Riportano l'estensione dell'area impegnata dalla stazione della quale fanno parte l'area recintata di stazione, l'area esterna di rispetto dalla recinzione di 10 m per esigenze di servizio e manutenzione. I terreni ricadenti all'interno di detta area, risulteranno soggetti al vincolo preordinato all'esproprio.

I proprietari dei terreni interessati dalle aree potenzialmente impegnate (ed aventi causa delle stesse) e relativi numeri di foglio e particelle sono riportati nel "Piano Particellare di esproprio", come desunti dal catasto.

 ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING	Nuova SE RTN380/150/36kV "CAR380" e Raccordi Relazione tecnico descrittiva - stazione elettrica RTN			HELIOS SRL	
	OGGETTO / SUBJECT				
	117.21.01.R02	01	Ott. 23		30/34
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

9 SICUREZZA NEI CANTIERI

I lavori si svolgeranno in ossequio alla normativa vigente in materia, ovvero il Testo Unico Sicurezza DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008, n. 81 e successive modifiche ed integrazioni.

Pertanto, ai sensi della predetta normativa, in fase di progettazione esecutiva si provvederà a nominare un Coordinatore per la progettazione abilitato che redigerà il Piano di Sicurezza e di Coordinamento e il fascicolo. Successivamente, in fase di realizzazione dell'opera, saranno effettuate le notifiche preliminari ad Enti\Autorità preposti e sarà nominato un Coordinatore per l'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.

	Nuova SE RTN380/150/36kV "CAR380" e Raccordi Relazione tecnico descrittiva - stazione elettrica RTN			HELIOS SRL	
	OGGETTO / SUBJECT				
	117.21.01.R02	01	Ott. 23		31/34
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

10 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

In questo capitolo si riportano i principali riferimenti normativi da prendere in considerazione per la progettazione, la costruzione e l'esercizio dell'intervento oggetto del presente documento. Tutte le opere, nel rispetto della "regola dell'arte", nonché delle leggi, norme e disposizioni vigenti, inoltre, se non diversamente specificato, dovranno essere realizzate in osservanza delle Norme CEI, IEC, CENELEC, ISO, UNI in vigore.

Si riporta nel seguito un elenco delle principali leggi e norme di riferimento. S'intendono comprese nello stesso tutte le varianti, le errata corrige, le modifiche ed integrazioni.

10.1 **LEGGI**

- Regio Decreto 11 dicembre 1933 n° 1775 "Testo Unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici";
- Legge 23 agosto 2004, n. 239 "Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia";
- Legge 22 febbraio 2001, n. 36, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";
- DPCM 8 luglio 2003, "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti";
- Decreto 29 maggio 2008, "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti";
- DPR 8 giugno 2001 n°327 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di Pubblica Utilità" e ss.mm.ii.;
- Legge 24 luglio 1990 n° 241, "Norme sul procedimento amministrativo in materia di conferenza dei servizi" come modificato dalla Legge 11 febbraio 2005, n. 15, dal Decreto legge 14 marzo
- 2005, n. 35 e dalla Legge 2 aprile 2007, n. 40;
- Decreto Legislativo 22 gennaio 2004 n° 42 "Codice dei Beni Ambientali e del Paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137 ";
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12 dicembre 2005 "Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli



ENERGY
ENVIRONMENT
ENGINEERING

Nuova SE RTN380/150/36kV "CAR380" e Raccordi
Relazione tecnico descrittiva - stazione elettrica RTN

HELIOS SRL

OGGETTO / SUBJECT

117.21.01.R02

01

Ott. 23

32/34

TAG

REV

DATE

PAG / TOT

CLIENTE / CUSTOMER

interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42";

- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" e ss.mm.ii.;
- Legge 5 novembre 1971 n. 1086. "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica. Applicazione delle norme sul cemento armato";
- Decreto Interministeriale 21 marzo 1988 n. 449 "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne";
- Decreto Interministeriale 16 gennaio 1991 n. 1260 "Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne";
- Decreto Interministeriale del 05/08/1998 "Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione ed esercizio delle linee elettriche aeree esterne";
- D.M. 14.01.2008 Norme tecniche per le costruzioni;
- D.M. 03.12.1987 Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate;
- CNR 10025/98 Istruzioni per il progetto, l'esecuzione ed il controllo delle strutture prefabbricate in calcestruzzo;
- D.lgs n. 192 del 19 agosto 2005 Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.

10.2 NORME CEI/UNI

- CEI 11-4, "Esecuzione delle linee elettriche esterne"
- CEI 11-60, "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne"
- CEI 211-4, "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche"
- 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"
- CEI 103-6 "Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto"



ENERGY
ENVIRONMENT
ENGINEERING

Nuova SE RTN380/150/36kV "CAR380" e Raccordi
Relazione tecnico descrittiva - stazione elettrica RTN

HELIOS SRL

OGGETTO / SUBJECT

117.21.01.R02

01

Ott. 23

33/34

TAG

REV

DATE

PAG / TOT

CLIENTE / CUSTOMER

- 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 EN 61936-1 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a - Parte 1: Prescrizioni comuni";
- CEI EN 50522 "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a".
- CEI 33-2, "Condensatori di accoppiamento e divisori capacitivi"
- CEI 36-12, "Caratteristiche degli isolatori portanti per interno ed esterno destinati a sistemi con tensioni nominali superiori a 1000 V"
- CEI 57-2, "Bobine di sbarramento per sistemi a corrente alternata"
- CEI 57-3, "Dispositivi di accoppiamento per impianti ad onde convogliate"
- CEI 64-2, "Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione"
- CEI 64-8/1, "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua"
- CEI EN 50110-1-2, "Esercizio degli impianti elettrici"
- CEI EN 60076-1, "Trasformatori di potenza", Parte 1: Generalità
- CEI EN 60076-2, "Trasformatori di potenza Riscaldamento", Parte 2: Riscaldamento
- CEI EN 60137, "Isolatori passanti per tensioni alternate superiori a 1000 V"
- CEI EN 60721-3-4, "Classificazioni delle condizioni ambientali", Parte 3: Classificazione dei gruppi di parametri ambientali e loro severità, Sezione 4: Uso in posizione fissa in luoghi non protetti dalle intemperie
- CEI EN 60721-3-3, "Classificazioni delle condizioni ambientali e loro severità", Parte 3: Classificazione dei gruppi di parametri ambientali e loro severità, Sezione 3: Uso in posizione fissa in luoghi protetti dalle intemperie
- CEI EN 60068-3-3, "Prove climatiche e meccaniche fondamentali", Parte 3: Guida – Metodi di prova sismica per apparecchiature
- CEI EN 60099-4, "Scaricatori ad ossido di zinco senza spinterometri per reti a corrente alternata", Parte 4: Scaricatori ad ossido metallico senza spinterometri per reti elettriche a corrente alternata
- CEI EN 60129, "Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata a tensione superiore a 1000 V", 1998
- CEI EN 60529, "Gradi di protezione degli involucri"



ENERGY
ENVIRONMENT
ENGINEERING

Nuova SE RTN380/150/36kV "CAR380" e Raccordi
Relazione tecnico descrittiva - stazione elettrica RTN

HELIOS SRL

OGGETTO / SUBJECT

117.21.01.R02

01

Ott. 23

34/34

TAG

REV

DATE

PAG / TOT

CLIENTE / CUSTOMER

- CEI EN 62271-100, "Apparecchiatura ad alta tensione", Parte 100: Interruttori a corrente alternata ad alta tensione
- CEI EN 62271-102, "Apparecchiatura ad alta tensione", Parte 102: Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata per alta tensione
- CEI EN 60044-1, "Trasformatori di misura", Parte 1: Trasformatori di corrente
- CEI EN 60044-2, "Trasformatori di misura", Parte 2: Trasformatori di tensione induttivi, edizione quarta, 2001
- CEI EN 60044-5, "Trasformatori di misura", Parte 5: Trasformatori di tensione capacitivi, edizione prima, 2001
- CEI EN 60694, "Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione", seconda edizione 1997
- CEI EN 61000-6-2, "Compatibilità elettromagnetica (EMC)", Parte 6-2: Norme generiche - Immunità per gli ambienti industriali, terza edizione, 2006
- CEI EN 61000-6-4, "Compatibilità elettromagnetica (EMC)", Parte 6-4: Norme generiche - Emissione per gli ambienti industriali, seconda edizione, 2007
- UNI EN 54, "Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio", 1998
- UNI 9795, "Sistemi automatici di rilevazione e di segnalazione manuale d'incendio", 2005

10.3 PRESCRIZIONI TERNA

- Doc. INSIX1016 – Criteri di coordinamento dell'isolamento nelle reti AT
- Doc. DRRPX04042 – Criteri generali di protezione delle reti a tensione uguale o superiore a 120 kV
- Doc. DRRPX02003 – Criteri di automazione delle stazioni elettriche a tensione uguale o superiore a 120 kV
- Doc. DRRPX03048 – Specifica funzionale per sistema di monitoraggio delle reti elettriche a tensione uguale o superiore a 120 kV.