

Committente: PV Helios S.R.L. Via Roma, 44 94019 Valguarnera Caropepe (EN) P.Iva.: 01290230869	Comune Butera (CL)
	Indirizzo C.da Pozzillo

PROGETTO DI UN IMPIANTO A TERRA ECO-AGRO-FOTOVOLTAICO DI 113,59 MW_p INTEGRATO DA UN SISTEMA DI ACCUMULO DA 3 MW, COMPRESIVO DELLE OPERE DI RETE, DA REALIZZARSI IN TERRITORIO DEL COMUNE DI BUTERA (CL) 93011 IN CONTRADA POZZILLO, SUI TERRENI AGRICOLI IDENTIFICATI SUI FOGLI 171, 173, 174, 175, 176, 200, 203, 204.

PROGETTAZIONE AMBIENS SRL SOCIO UNICO SOCIETA' D'INGEGNERIA VIA ROMA 44, 94019 VALGUARNERA CAROPEPE (EN), ITALY TEL-FAX: 0935/958856 CELL. 0039 333 6903787 P.IVA: 01108850866	TIMBRI 
--	--

Relazione tecnica della Stazione Elettrica di trasformazione della RTN 220(380)/150 kV	Elaborato: R16
Rev. Ambiens Finale	23.10.2021

INDICE

1	PREMESSA	3
2	OGGETTO E DESCRIZIONE DEL PROGETTO	3
2.1	OGGETTO	3
2.2	UBICAZIONE ED ACCESSI	3
2.3	VINCOLI	6
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	6
4	STAZIONE ELETTRICA DELLA RTN 220(380)/150 KV	10
4.1	DISPOSIZIONE ELETTROMECCANICA	10
4.2	SERVIZI AUSILIARI	11
4.3	RETE DI TERRA	11
4.4	CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI	12
4.5	RUMORE	12
4.6	FABBRICATI	13
4.7	VARIE.....	14
5	MACCHINARIO E APPARECCHIATURE PRINCIPALI	14
5.1	MACCHINARI	14
5.2	APPARECCHIATURE	15
6	CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI GENERATI DALLE STAZIONI DI TRASFORMAZIONE CON ISOLAMENTO IN ARIA	15

	Committente: PV HELIOS S.R.L.	Data: Ottobre 2021
---	---	------------------------------

1 PREMESSA

Il presente documento costituisce la relazione tecnica della Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN 220/150 kV sulla quale verrà collegato l'impianto eco-agro-fotovoltaico della potenza di 113,82 MW_p, integrato da un sistema di accumulo della potenza di 3 MW (116,59 MW in immissione) che la società PV HELIOS S.r.l. intende realizzare nel Comune di Butera (CL).

Il soggetto proponente dell'iniziativa è la Società PV HELIOS S.r.l. avente sede legale in Valguarnera Caropepe (EN), Via Roma n.44, C.F. / P.IVA 01290230869, iscritta nella Sezione Ordinaria della Camera di Commercio Industria Artigianato ed Agricoltura di Palermo ed Enna con il numero di Repertorio Economico Amministrativo EN-426832.

2 OGGETTO E DESCRIZIONE DEL PROGETTO

2.1 OGGETTO

La Società Parco PV HELIOS S.r.l. ha in progetto la realizzazione di un impianto eco-agro-fotovoltaico in Contrada Pozzillo, nel Comune di Butera (CL). Tale impianto sarà collegato alla Rete di Trasmissione Nazionale mediante la realizzazione di:

- una stazione di smistamento e consegna 220(380)/150 kV appartenente a TERNA S.p.A.;
- una sottostazione di trasformazione 150/30 kV in condivisione con altro operatore, da realizzare nelle vicinanze della stazione sopra citata, alla quale sarà collegata in antenna tramite elettrodotto interrato a 150 kV;
- una sottostazione di trasformazione 150/30 kV da realizzare nel Lotto Nord dell'area d'impianto del Proponente, che verrà collegata tramite una linea in cavo interrato a 150 kV posta lungo la viabilità esistente in derivazione alla barra generale AT della sottostazione elettrica condivisa; al sistema MT della stazione di trasformazione 150/30 kV saranno attestati i cavi a media tensione provenienti dal parco;
- raccordi 150 kV alla linea "Caltanissetta CP – Gela";
- raccordi 220 kV alla linea "Chiaramonte Gulfi – Favara".

Nella presente relazione vengono illustrate le caratteristiche della SE della RTN 220(380)/150 kV.

2.2 UBICAZIONE ED ACCESSI

La SE della RTN in progetto verrà realizzato in agri del territorio del Comune di Butera (CL). Nella cartografia del Catasto Terreni l'area è identificata nei seguenti fogli di mappa:

- Foglio di mappa n. 175, p.lle 27 e 121.

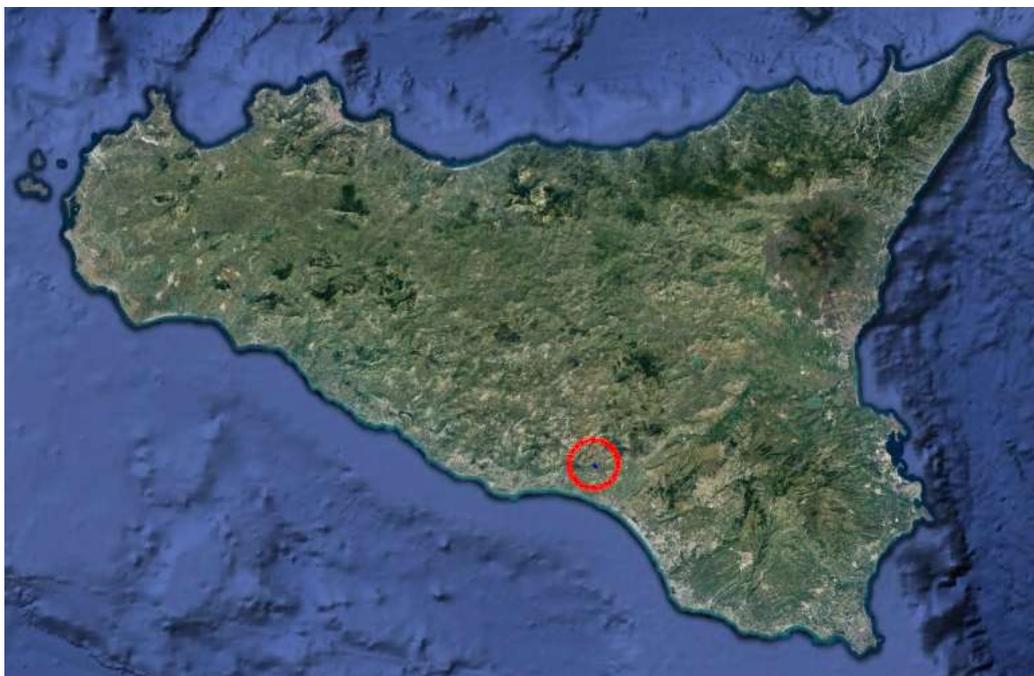
Nella cartografia ufficiale il sito è individuato nei seguenti riferimenti:

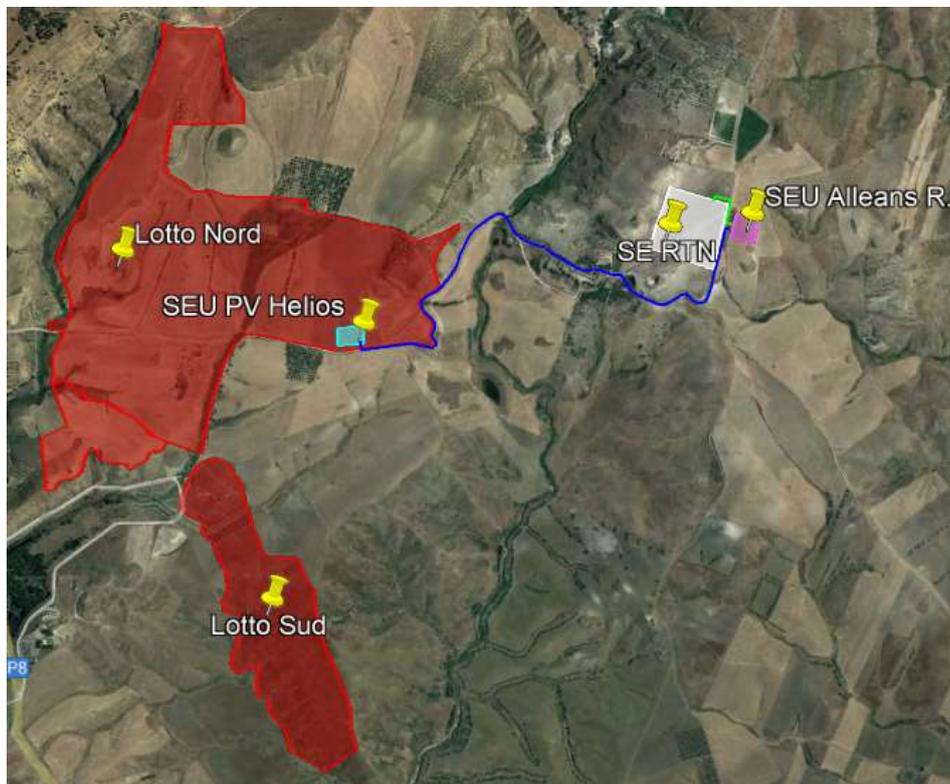
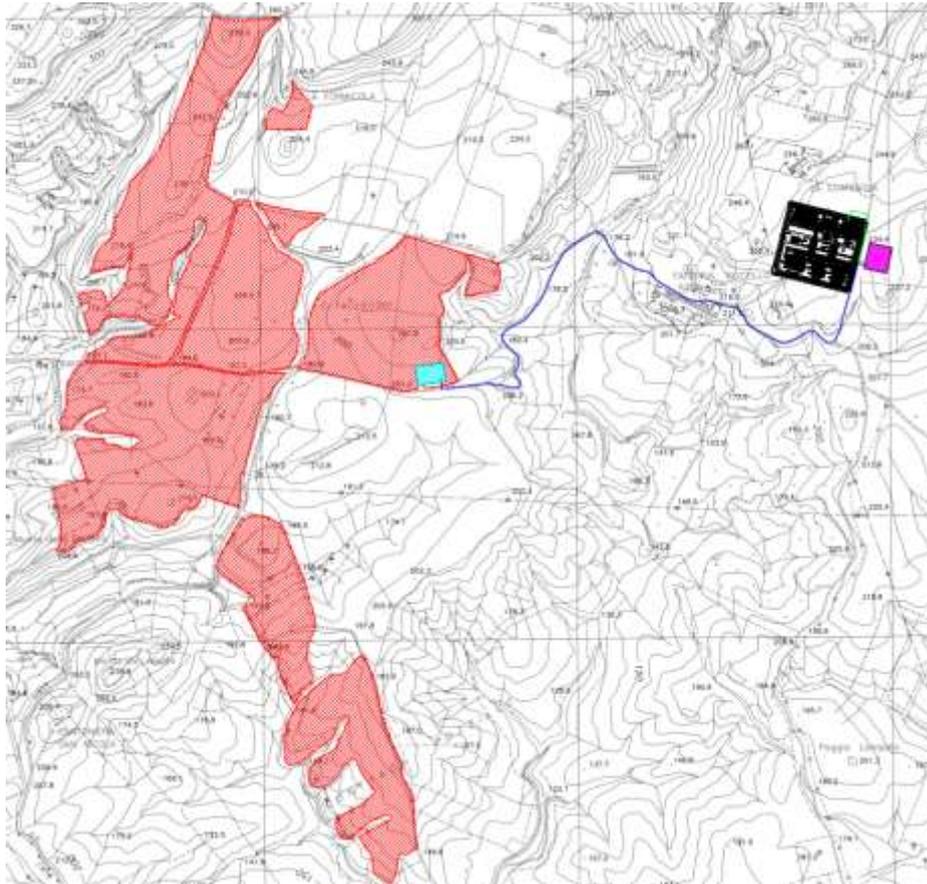
- Cartografia dell'Istituto Geografico Militare in scala 1:25.000 (IGM): Foglio n. 272, "Monte Gibliscemi" (I° Quadrante SO);
- Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000 (CTR): sezione 643030 "Butera";

	Committente: PV HELIOS S.R.L.	Data: Ottobre 2021
---	---	------------------------------

Di seguito la tabella di riepilogo dei dati di inquadramento cartografico comprensiva delle coordinate assolute nel sistema UTM 33S WGS84 delle aree che saranno interessate dall'impianto agro-fotovoltaico e delle opere di connessione alla RTN.

SITO DI INSTALLAZIONE E RIFERIMENTI CARTOGRAFICI							
DESCR.	SISTEMA UTM 33S WGS84			CATASTALE		CTR 1:10.000	IGM 1:25.000
	E	N	H (m)	Foglio	Particelle		
SE della RTN	431769	4115164	233	175	27, 121	643030	272 I-SO "Monte Gibliscemi"





	Committente: PV HELIOS S.R.L.	Data: Ottobre 2021
---	---	------------------------------

La SE della RTN sarà ubicata nel comune di Butera (CL). In particolare, in accordo alle indicazioni fornite dal gestore della rete (Terna SpA), la stazione di consegna 220(380)/150 kV dovrà essere posizionata in prossimità dell'incrocio tra la linea 150 kV "Caltanissetta CP – Gela" e la linea 220 kV "Chiaramonte Gulfi – Favara" per minimizzare la lunghezza dei raccordi alle linee 150kV e 220 kV.

La superficie interessata dall'intervento sarà di circa 55.000 mq.

L'individuazione del sito ed il posizionamento della stazione è valutabile negli elaborati grafici di progetto.

2.3 VINCOLI

Vincoli urbanistici: tutte le aree interessate dalle stazioni risultano destinate a uso agricolo.

Vincoli ambientali e paesaggistici: nell'area interessata dal progetto non sussistono presenze di beni culturali tutelati. I terreni impegnati per la realizzazione delle stazioni interessano aree soggette a coltivazioni agricole prive di vegetazione d'alto fusto, pascoli e zone incolte.

3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

In questo capitolo si riportano i principali riferimenti normativi, non limitativi né esaustivi, da prendere in considerazione per la progettazione, la costruzione e l'esercizio dell'intervento oggetto del presente documento.

Tutte le opere saranno realizzate in osservanza delle Norme CEI, IEC, CENELEC, ISO, UNI in vigore.

S'intendono comprese nello stesso tutte le varianti, la errata corrige, le modifiche ed integrazioni alle Norme elencate, successivamente pubblicate.

- 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";

	Committente: PV HELIOS S.R.L.	Data: Ottobre 2021
---	---	------------------------------

- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12 dicembre 2005 “Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli 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;
- 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 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;
- 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”, terza edizione, 1997
- CEI 36-12, “Caratteristiche degli isolatori portanti per interno ed esterno destinati a sistemi con tensioni nominali superiori a 1000 V”, prima edizione, 1998
- CEI 57-2, “Bobine di sbarramento per sistemi a corrente alternata”, seconda edizione, 1997
- CEI 57-3, “Dispositivi di accoppiamento per impianti ad onde convogliate”, prima edizione, 1998
- CEI 64-2, “Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione” quarta edizione”, 2001
- CEI 64-8/1, “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua”, sesta edizione, 2007
- CEI EN 50110-1-2, “Esercizio degli impianti elettrici”, prima edizione, 1998-01
- CEI EN 60076-1, “Trasformatori di potenza”, Parte 1: Generalità, terza edizione, 1998

	Committente: PV HELIOS S.R.L.	Data: Ottobre 2021
---	---	------------------------------

- CEI EN 60076-2, “Trasformatori di potenza Riscaldamento”, Parte 2: Riscaldamento, terza edizione, 1998
- CEI EN 60137, “Isolatori passanti per tensioni alternate superiori a 1000 V”, quinta edizione, 2004
- 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, seconda edizione, 1996
- 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, terza edizione, 1996
- CEI EN 60068-3-3, “Prove climatiche e meccaniche fondamentali”, Parte 3: Guida – Metodi di prova sismica per apparecchiature, prima edizione, 1998
- 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, seconda edizione, 2005
- 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”, seconda edizione, 1997
- CEI EN 62271-100, “Apparecchiatura ad alta tensione”, Parte 100: Interruttori a corrente alternata ad alta tensione, sesta edizione, 2005
- CEI EN 62271-102, “Apparecchiatura ad alta tensione”, Parte 102 : Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata per alta tensione, prima edizione, 2003
- CEI EN 60044-1, “Trasformatori di misura”, Parte 1: Trasformatori di corrente, edizione quarta, 2000
- 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
- Norma CEI 0 - 16 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- Norma CEI 11 - 27 Lavori su impianti elettrici;
- Norma CEI EN 50110 - 1 - 2 Esercizio degli impianti elettrici;
- CIGRE’ General guidelines for the design of outdoor AC substations – Working Group 23.03;
- Norma CEI 11 - 1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
- Norma CEI 11 - 4 Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne;

	Committente: PV HELIOS S.R.L.	Data: Ottobre 2021
---	---	------------------------------

- Norma CEI 11 - 17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo;
- Norma CEI 11 - 20 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;
- Norma CEI 11 - 37: Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV;
- Norma CEI 20 - 13 Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV;
- Norma CEI EN 60721 - 3 - 3 Classificazioni delle condizioni ambientali;
- Norma CEI EN 60721 - 3 - 4 Classificazioni delle condizioni ambientali;
- Norma CEI EN 60068 - 3 - 3 Prove climatiche e meccaniche fondamentali Parte 3: Guida – Metodi di prova sismica per apparecchiature;
- Norma CEI 64 - 2 Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione;
- Norma CEI 64 - 8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua;
- Norma CEI EN 62271 - 100 Interruttori a corrente alternata ad alta tensione;
- Norma CEI EN 62271 - 102 Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata per alta tensione;
- Norma CEI EN 61009 - 1 Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari;
- Norma CEI EN 60898 - 1 Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari;
- Norma CEI 33 - 2 Condensatori di accoppiamento e divisori capacitivi;
- Norma CEI 36 - 12 Caratteristiche degli isolatori portanti per interno ed esterno destinati a sistemi con tensioni nominali superiori a 1000 V;
- Norma CEI EN 60044 - 1 Trasformatori di corrente;
- Norma CEI EN 60044 - 2 Trasformatori di tensione induttivi;
- Norma CEI EN 60044 - 5 Trasformatori di tensione capacitivi;
- Norma CEI 57 - 2 Bobine di sbarramento per sistemi a corrente alternata;
- Norma CEI 57 - 3 Dispositivi di accoppiamento per impianti ad onde convogliate;
- Norma CEI EN 60076 - 1 Trasformatori di potenza;
- Norma CEI EN 60137 Isolatori passanti per tensioni alternate superiori a 1 kV;
- Norma CEI EN 60099 - 5 Scaricatori – Raccomandazioni per la scelta e l'applicazione;
- Norma CEI EN 60507 Prove di contaminazione artificiale degli isolatori per alta tensione in sistemi a corrente alternata;
- Norma CEI EN 60694 Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione;
- Norma CEI EN 60529 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);

	Committente: PV HELIOS S.R.L.	Data: Ottobre 2021
---	---	------------------------------

- Norma CEI EN 60168 Prove di isolatori per interno ed esterno di ceramica e di vetro per impianti con tensione nominale superiore a 1000 V;
- Norma CEI EN 60383 - 1 Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V – Parte 1 Isolatori in materiale ceramico o in vetro per sistemi in corrente alternata;
- Norma CEI EN 60383 - 2 Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V – Parte 2 Catene di isolatori e equipaggiamenti completi per reti in corrente alternata;
- Norme CEI EN 61284 Linee aeree – Prescrizioni e prove per la morsetteria;
- Norma CEI EN 61000 - 6 - 2 Immunità per gli ambienti industriali;
- Norma CEI EN 61000 - 6 - 4 Emissione per gli ambienti industriali;
- Norma CEI - UNEL 35027: Cavi di energia per tensione nominale U da 1 kV a 30 kV -Portate di corrente in regime permanente - Posa in aria ed interrata;
- 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.

4 STAZIONE ELETTRICA DELLA RTN 220(380)/150 KV

4.1 DISPOSIZIONE ELETTROMECCANICA

La nuova SE della RTN sarà composta da una sezione a 220 kV (in classe di isolamento 380kV) e da una sezione a 150 kV a cui verranno collegati i diversi produttori.

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° 4 stalli linea;
- n° 2 stalli primario trasformatore (ATR);
- n° 1 parallelo sbarre;
- n° 1 stallo disponibile.

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° 3 stalli linea;
- n° 2 stalli secondario trasformatore (ATR);
- n° 1 parallelo sbarre;
- n° 12 stalli disponibili.

I macchinari previsti consistono in:

- n° 2 ATR 230/160 kV con potenza di 250 MVA.

	Committente: PV HELIOS S.R.L.	Data: Ottobre 2021
---	---	------------------------------

Ogni montante (stallo) “linea” sarà equipaggiato con sezionatori di sbarra verticali, interruttore SF6, sezionatore di linea orizzontale con lame di terra, TV e TA per protezioni e misure e bobine di sbarramento per onde convogliate.

Ogni montante (stallo) “autotrasformatore” sarà equipaggiato con sezionatori di sbarra verticali, interruttore in SF6, scaricatori di sovratensione ad ossido di zinco 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 alla sezione 220 kV si atterranno su sostegni portale di altezza massima pari a 21 m, l'altezza del sistema di sbarre sarà di 11,80 m.

Le linee afferenti alla sezione 150 kV si atterranno su sostegni portale di altezza massima pari a 15 m, l'altezza del sistema di sbarre sarà di 7,50 m.

4.2 SERVIZI AUSILIARI

I Servizi Ausiliari (S.A.) della nuova stazione elettrica 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 tensione alle sbarre dei quadri principali BT.

Le principali utenze in corrente alternata sono: pompe ed aerotermini dei trasformatori, motori interruttori e sezionatori, raddrizzatori, illuminazione esterna ed interna, scaldiglie, etc.

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

4.3 RETE 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 150 kV e quindi dimensionati termicamente per una corrente di guasto rispettivamente di 50 kA e 31,5 kA per 0,5 sec.

Il dispersore sarà costituito da una maglia realizzata in corda di rame da 63 mmq 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 passo e di contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalla norma CEI 11-1.

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 due o quattro corde di rame con sezione di 125 mmq.

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

	Committente: PV HELIOS S.R.L.	Data: Ottobre 2021
---	---	------------------------------

I ferri di armatura dei cementi armati delle fondazioni, come pure gli elementi strutturali metallici saranno collegati alla maglia di terra della stazione.

4.4 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 (Legge 36/2001 e D.P.C.M. 08/07/2003). 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.

Data la standardizzazione dei componenti e della disposizione geometrica, si possono estendere alla futura SE della RTN i rilievi sperimentali eseguiti nelle stazioni TERNA per la misura dei campi elettromagnetici al suolo nelle diverse condizioni di esercizio e descritti nel capitolo relativo ai campi elettrici e magnetici.

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.

4.5 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 rumore sarà quindi prodotto in pratica dalle unità di trasformazione principale e dai relativi impianti ausiliari (raffreddamento).

Le macchine che verranno installate nella nuova stazione elettrica saranno degli autotrasformatori 230/160 kV a bassa emissione acustica.

Il livello di emissione di rumore sarà 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.

L'impianto sarà inoltre progettato e costruito in accordo alle raccomandazioni riportate nei parr. 3.1.6 e 8.5 della Norma CEI 11-1.

	Committente: PV HELIOS S.R.L.	Data: Ottobre 2021
---	---	------------------------------

4.6 FABBRICATI

Nell'impianto è prevista la realizzazione dei seguenti edifici:

Edificio quadri

L'edificio quadri sarà formato da un corpo di dimensioni in pianta 18,00 x 18,00 m ed altezza fuori terra di 4,20 m. Esso sarà così composto:

- due locali MT per l'entra – esci delle linee di media e l'alimentazione dei due trasformatori MT/BT per l'alimentazione di tutti i servizi ausiliari;
- due locali principali BT destinati a contenere i quadri principali BT c.c. e c.a., le due batterie di potenza con i relativi quadri raddrizzatori e carica batterie più due gruppi di continuità e relative batterie per i sistemi di telecontrollo;
- un locale per il gruppo elettrogeno d'emergenza;
- un locale quadri comuni con quadri per utenze comuni in c.c. e c.a.

Edificio comandi

L'edificio comandi sarà formato da un corpo di dimensioni in pianta 13,40 x 22,00 m ed altezza fuori terra di 4,20 m. Esso sarà così composto:

- un locale principale quadri in cui verranno alloggiati i quadri per il comando e controllo della stazione sia locale che a distanza, i quadri di interfaccia con le protezioni posizionate nei chioschi e le due postazioni di comando locale della stazione.

Edificio per punti di consegna MT

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

Si prevede di installare un manufatto prefabbricato delle dimensioni in pianta di 15,00 x 3,00 m con altezza 3,20 m. Il prefabbricato sarà composto dei locali destinati ad ospitare i quadri MT, i contatori di misura ed i sistemi di TLC. I locali dei punti di consegna saranno dotati di porte con apertura verso l'esterno rispetto alla stazione elettrica e saranno accessibili ai fornitori dei servizi di energia elettrica e TLC.

La costruzione potrà essere o di tipo tradizionale con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile oppure 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). 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 delle Leggi vigenti.

Chioschi per apparecchiature elettriche

Nel impianto sono previsti n.12 chioschi, destinati ad ospitare i quadri di protezione, comando e controllo periferici; avranno pianta rettangolare con dimensioni esterne di 3,20 x 5,60 m ed altezza da terra di 3,50 m. La struttura sarà di tipo prefabbricato con pennellature coibentate in lamiera zincata e preverniciata. La copertura a tetto piano sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata.

Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale.

4.7 VARIE

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

Le aree interessate dalle apparecchiature elettriche saranno sistemate con finitura a ghiaietto, mentre le strade e piazzali di servizio destinati alla circolazione interna, saranno pavimentate con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso e delimitate da cordoli in calcestruzzo prefabbricato. Per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche, sarà realizzato un sistema di drenaggio superficiale che convoglierà la totalità delle acque raccolte in due distinte vasche di prima pioggia e ad un apposito disoleatore (dimensionati in sede di progetto esecutivo), per essere successivamente conferite ad un corpo ricettore compatibile con la normativa in materia di tutela 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.

Per l'ingresso alla stazione, sarà previsto un cancello carrabile largo 7,00 metri ed un cancello pedonale, ambedue inseriti fra pilastri e pennellature in conglomerato cementizio armato.

La recinzione perimetrale sarà costituita da manufatti prefabbricati in cls, di tipologia aperto/chiuso.

Per l'illuminazione esterna della Stazione sono state previste n. 3 torri faro a corona mobile equipaggiate con proiettori orientabili.

5 MACCHINARIO E APPARECCHIATURE PRINCIPALI

5.1 MACCHINARI

I macchinari principali sono n.2 autotrasformatori 230/160 kV le cui caratteristiche principali sono:

- Potenza nominale 250 MVA
- Tensione nominale 230/160 kV
- Vcc% 13%
- Commutatore sotto carico variazione del $\pm 10\%$ V_n con +5 e -5 gradini
- Raffreddamento OFAF
- Gruppo YnaO

	Committente: PV HELIOS S.R.L.	Data: Ottobre 2021
---	---	------------------------------

5.2 APPARECCHIATURE

Le principali apparecchiature costituenti il nuovo impianto sono interruttori, sezionatori per connessione delle sbarre AT, sezionatori sulla partenza linee con lame di terra, scaricatori di sovratensione ad ossido metallico a protezione degli autotrasformatori, 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:

- tensione massima sezione 380 kV 420 kV (isolamento previsto)
- tensione massima sezione 150 kV 170 kV
- frequenza nominale 50 Hz
- potere di interruzione interruttori 380 kV 50 kA (eserciti a 220 kV)
- potere di interruzione interruttori 150 kV 31.5 kA
- corrente di breve durata 380 kV 50 kA
- corrente di breve durata 150 kV 31.5 kA
- condizioni ambientali limite -25/+40°C
- salinità di tenuta superficiale degli isolamenti:
 - elementi 380 kV 40 g/l
 - elementi 150 kV 56 g/l

6 CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI GENERATI DALLE STAZIONI DI TRASFORMAZIONE CON ISOLAMENTO IN ARIA

La fig.1 mostra la planimetria di una tipica stazione di trasformazione 380/150 kV di TERNA all'interno della quale è stata effettuata una serie di misure di campo elettrico e magnetico al suolo.

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 nella fig.1 sono evidenziate le aree all'interno delle quali sono state effettuate le misure; in particolare, sono evidenziate le zone in cui 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. 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. 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.

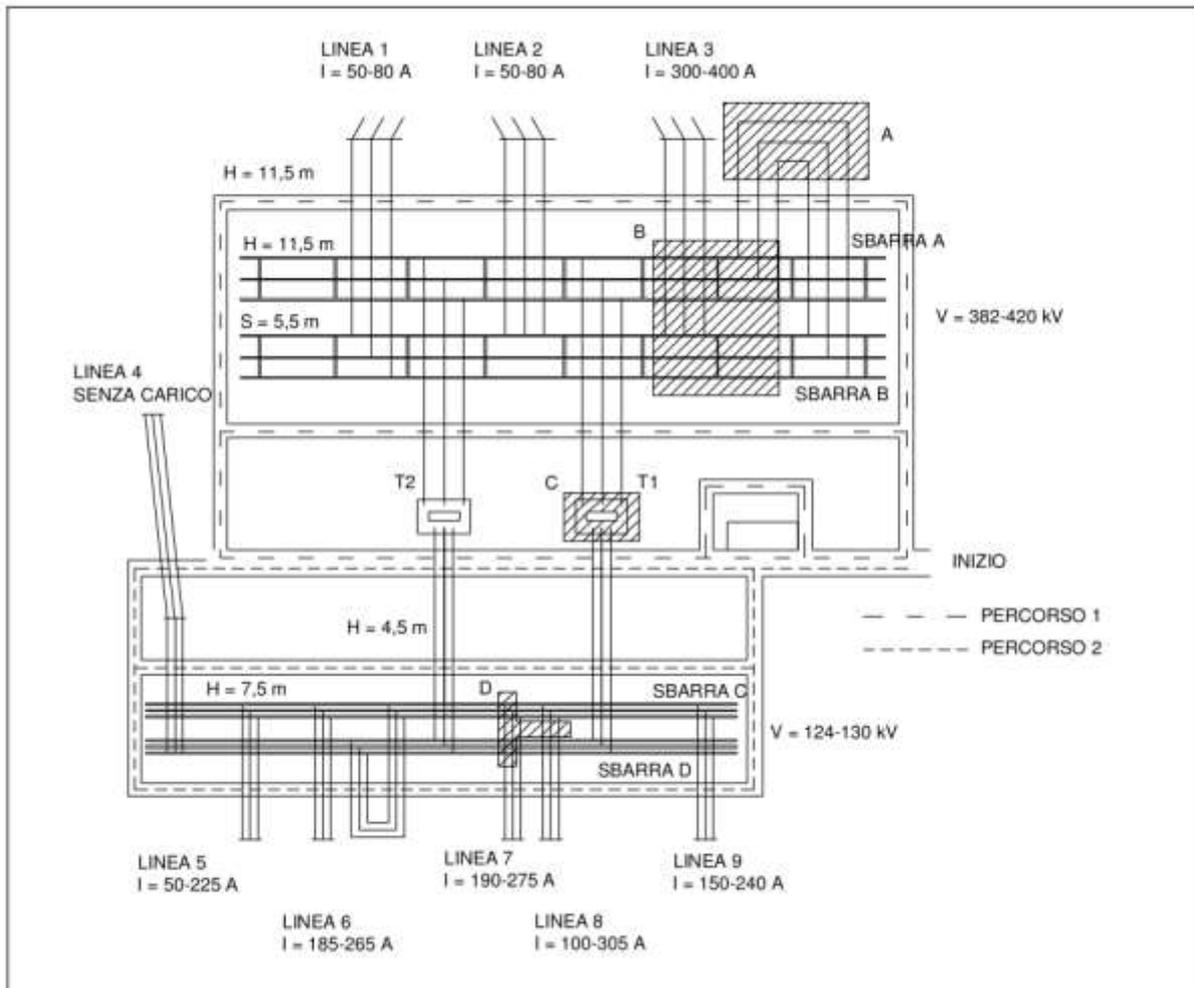


Figura 1. Pianta di una tipica stazione 380/132 kV con l'indicazione delle principali distanze fase-fase (S) e fase-terra (H)

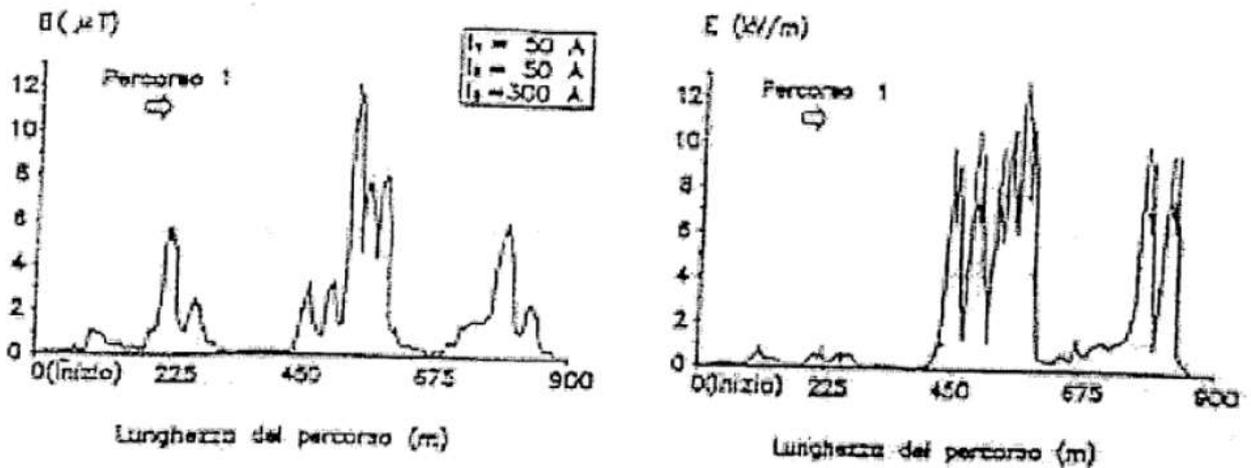


Figura 2. Risultati della misura dei campi elettrici e magnetici effettuate lungo le vie interne della sezione a 380 kV della

Tabella 1. Risultati della misura del campo elettrico e dell'induzione magnetica nelle aree A, B, C, e D di 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