

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

AMPLIAMENTO DEL COMPARTO AUTODROMO DI MODENA LOCALITA' MARZAGLIA – COMUNE DI MODENA

*Redatto in conformità all'art.14 della LEGGE REGIONALE 20 APRILE 2018, N. 4
"Disciplina della valutazione dell'impatto ambientale dei progetti"*



COMPARTO: AUTODROMO DI MODENA

PROPRIETA': COMUNE DI MODENA

CONCESSIONARIA: AERAUTODROMO DI MODENA SPA

GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

- **ARCHILINEA Srl**
- **ATEAM** Arch. Lucia Bursi Ing.Francesco Bursi
- **BLUEWORKS** – Ing. Yos Zorzi
- **GEOGROUP Srl**
- **PRAXIS AMBIENTE Srl**
- **STUDIO TECNICO CAPELLARI**
- **STIEM** – Ing. Paolo Scuderi e Ing. Luca Buzzoni
- **Geko srl** dott. Ambrogio Lanzi – dott. Giovanni Mondani

ALL. 10 REV1 IMPIANTI E FABBISOGNO ENERGETICO

Leggi, normative e vincoli da rispettare

Tutti gli impianti elettrici ed ausiliari devono essere realizzati a "regola d'arte" in conformità alla legge 186/68 ed al DM 37/08; inoltre devono essere osservate tutte le disposizioni del presente progetto e della direzione lavori.

Gli apparecchi e i materiali impiegati devono risultare adatti all'ambiente nel quale sono installati e devono resistere a tutte quelle azioni termiche, meccaniche, corrosive o dipendenti dall'umidità di possibile riscontro durante il funzionamento e l'esercizio.

I materiali e le apparecchiature devono essere corredate del marchio di qualità IMQ e corrispondenti alle specifiche costruttive delle norme CEI e delle tabelle UNEL, nonché essere dotate di marcatura CE relativa alla normalizzazione europea.

Nella progettazione si è tenuto conto delle normative e disposizioni di legge vigenti in materia di impiantistica elettrica quali:

- Legge 01/03/1968 n.186: "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione di impianti elettrici ed elettronici";
- Legge 08/10/1977 n.791: "Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità Europee (n.73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione;
- DM 10/04/1984: "Eliminazione dei radiodisturbi";
- Legge 09/01/1989 n.13: "Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati";
- DM 14/06/1989 n.236: "Prescrizioni tecniche per il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche ;
- Direttiva 93/68/CEE, recepita con D.Lgs 626/94 e D.Lgs 277/97: "Direttiva Bassa Tensione".
- DM 19/08/1996: "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo" e successive modifiche ed integrazioni.
- DPR 24/07/1996 n.503: "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici;
- D.Lgs 14/08/1996 n.493: "Segnaletica di sicurezza e/o salute sul luogo di lavoro";
- D.Lgs 12/11/1996 n.615: "Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 03/05/1989 in materia di riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata ed integrata dalla direttiva 92/31/CEE del Consiglio del 28/04/1992. Dalla direttiva 93/68/Cee del Consiglio del 22/07/1993 e dalla direttiva 93/97/CEE del Consiglio del 29/10/1993";

- D.P.R. 22/10/2001 n.462 Regolamento di semplificazione del procedimento per le denunce di installazione e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra e di impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione;
- DPCM 08/07/03: "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"
- DM N°37 del 22/01/2008 – Attuazione art.11-quaterdecies, comma 13 lettera a) Legge 248 2/10/2005 relativo al riordino delle disposizioni in materia di attività d'installazione per impianti elettrici all'interno di edifici
- DLGS 81/08 del 9/04/2008 – Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 Agosto 2007 n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- L.R.E.R. n.156/2008 e successiva delibera n.1366/2011 in materia di efficientamento energetico e dotazioni tecnologiche da fonti rinnovabili per gli edifici di nuova costruzione e per quelli soggetti a ristrutturazioni rilevanti;
- Dlgs n.28 del 03/03/2011 - Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.
- DM 29-05-08 - Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti;
- Nota DCPREV prot n. 1324 del 7 febbraio 2012: Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici - Edizione Anno 2012.
- Nota prot. n. 6334 del 4 maggio 2012: Chiarimenti alla nota prot. DCPREV 1324 del 7 Febbraio 2012 "Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici - Edizione 2012".
- Nota prot EM 622/867 del 18/02/2011: Procedure in caso di intervento in presenza di pannelli fotovoltaici e sicurezza degli operatori vigili del fuoco
- Testo coordinato della Circolare 05 novembre 2018, n° 2 Linee guida per l'installazione di infrastrutture per la ricarica dei veicoli elettrici

Le principali Norme CEI, ed UNI riguardanti gli impianti elettrici in argomento che dovranno essere rispettate vengono di seguito riportate:

- Norma CEI 0-16 quarta edizione 2019: 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 0-21; quarta edizione 2019: regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- Norme CEI 99-2: Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. Parte 1: Prescrizioni comuni
- Norme CEI 99-3: Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.
- Norme CEI 11-17: Impianti di Produzione, trasporto e distribuzione dell'energia elettrica. Linee in cavo
- Norme CEI 11-20: Impianti di produzione energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria

- Norme CEI 99-4: Guida all'esecuzione delle cabine elettriche d'utente;
- Norme CEI 17-6: Apparecchiature prefabbricate con involucro metallico per tensioni da 1 a 52Kv;
- Norma CEI 17-113: "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali
- Norma CEI 17-114: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza
- Norma CEI 17-43: "Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS)";
- Norma CEI 23-51: "Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare";
- Norme CEI EN 60079-14 31-33: Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di GAS;: Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas (diversi dalle miniere)
- Norma CEI 31-35: Guida all'applicazione della norma CEI EN 60079-10 Classificazione dei luoghi pericolosi;
- Norma CEI 31-35/A: "Guida all'applicazione della norma CEI EN 60079-10 Classificazione dei luoghi pericolosi" Esempi applicativi
- Norme CEI EN 60204-1 44-5 : Equipaggiamento elettrico delle macchine (terza edizione)
- Norma CEI 31-35: Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di GAS - Guida alla classificazione dei luoghi pericolosi;
- Norme CEI 64-8/1/2/3/4/5/6/7: "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua";
- Norma CEI 64-14: "Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori";
- Norma CEI 70-1: "Gradi di protezione degli involucri (Codici IP)";
- Norma CEI 79-2: "Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per le apparecchiature";
- Norma CEI 79-3: "Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antiaggressione";
- Norma CEI R079-001: "Guida per conseguire la conformità alle direttive CE per i sistemi di allarme";
- Norme CEI 103-1/1/2/3/4/5/6/7/8/9/10/11/12/13/14/15/16: "Impianti telefonici interni";
- Norme CEI-UNEL 35024;
- alfabetico – Elenco dei comuni";
- Norma CEI EN 62305-1: "Protezione contro i fulmini" Parte 1: Principi generali;
- Norma CEI EN 62305-2: "Protezione contro i fulmini" Parte 2: Valutazione del rischio;
- Norma CEI EN 62305-3: "Protezione contro i fulmini" Parte 3: Danno materiali alle strutture e

pericolo per le persone;

- Norma CEI EN 62305-4: "Protezione contro i fulmini" Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture;
- Norme CEI CT 100: "Impianti di distribuzione per segnali televisivi, sonori e multimediali";
- Norma CEI 100-7: "Guida per l'applicazione delle norme riguardanti gli impianti d'antenna Norme CEI relative ai materiali e componenti;
- Norma CEI EN 60849 (100-55): "Sound systems for emergency purposes";
- Norma UNI ISO 7240-19 – "Sistemi fissi di rivelazione e segnalazione allarme d'incendio – Progettazione , installazione,messa in servizio,manutenzione ed esercizio dei sistemi di allarme vocale per scopi di emergenza"
- Norme UNI EN 54-1/2/3/4/5/6/7/8/9 "Sistemi di rivelazione e segnalazione d'incendio";
- Norme CEI-UNEL 35024;
- Norma UNI EN 40-5 " Specifiche per pali per illuminazione pubblica di acciaio"
- Norma UNI 12464-1 "Illuminazione negli ambienti di lavoro";
- Norma UNI 11248: "Illuminazione stradale: Selezione delle categorie illuminotecniche";
- Norma UNI 13201-2: "Illuminazione stradale: Requisiti Prestazionali";
- Norma UNI 13201-3: "Illuminazione stradale: Calcolo delle prestazioni";
- Norma UNI 13201-4: "Illuminazione stradale: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche";
- Norma UNI 12464-2 "Illuminazione dei posti di lavoro-Parte2: Posti di lavoro in esterno
- Disposizioni ENEL, TELECOM, VV.FF;
- Norme e raccomandazioni dell'Ispettorato del lavoro e dell'USL (Presidio Multizonale di Prevenzione P.M.P.);
- Prescrizioni delle Autorità Comunali e/o Regionali;
- Prescrizioni UTIF e Norme riguardanti l'energia elettrica.

Il rispetto delle norme sopra indicate è inteso nel senso più restrittivo, cioè non solo la realizzazione dell'impianto dovrà essere rispondente alle norme, ma altresì ogni singolo componente dell'impianto stesso. In caso di emissione di nuove normative l'Appaltatore è tenuto a comunicarlo immediatamente alla Committente, dovrà adeguarsi ed il costo supplementare verrà riconosciuto se la data di emissione della norma risulterà posteriore alla data della gara.

Dovranno essere pure rispettate le prescrizioni espresse nel capitolato, anche se sono previsti dei dimensionamenti eccedenti i limiti minimi consentiti dalle norme.

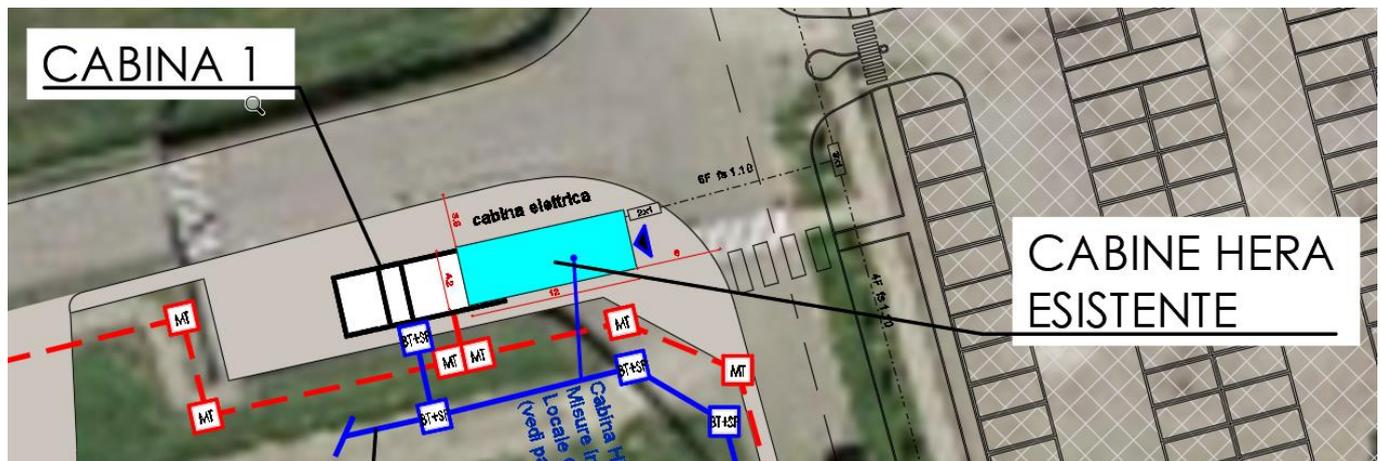
IMPIANTI ELETTRICI

La relazione in oggetto è di supporto al progetto relativo all'ampliamento del comparto Autodromo di Modena. A seguito di tale ampliamento si era necessaria la modifica alla rete elettrica, passando da una fornitura BT a una fornitura MT .

La nuova architettura di rete prevede la realizzazione di n.3 cabine di trasformazione :

1. Cabina 1 – Edificio esistente
2. Cabina 2 – Nuova Tribuna
3. Cabina 3 – Palazzine

La nuova cabina principale denominata 1 sarà posta in adiacenza al manufatto di HERA e sarà costituita da :

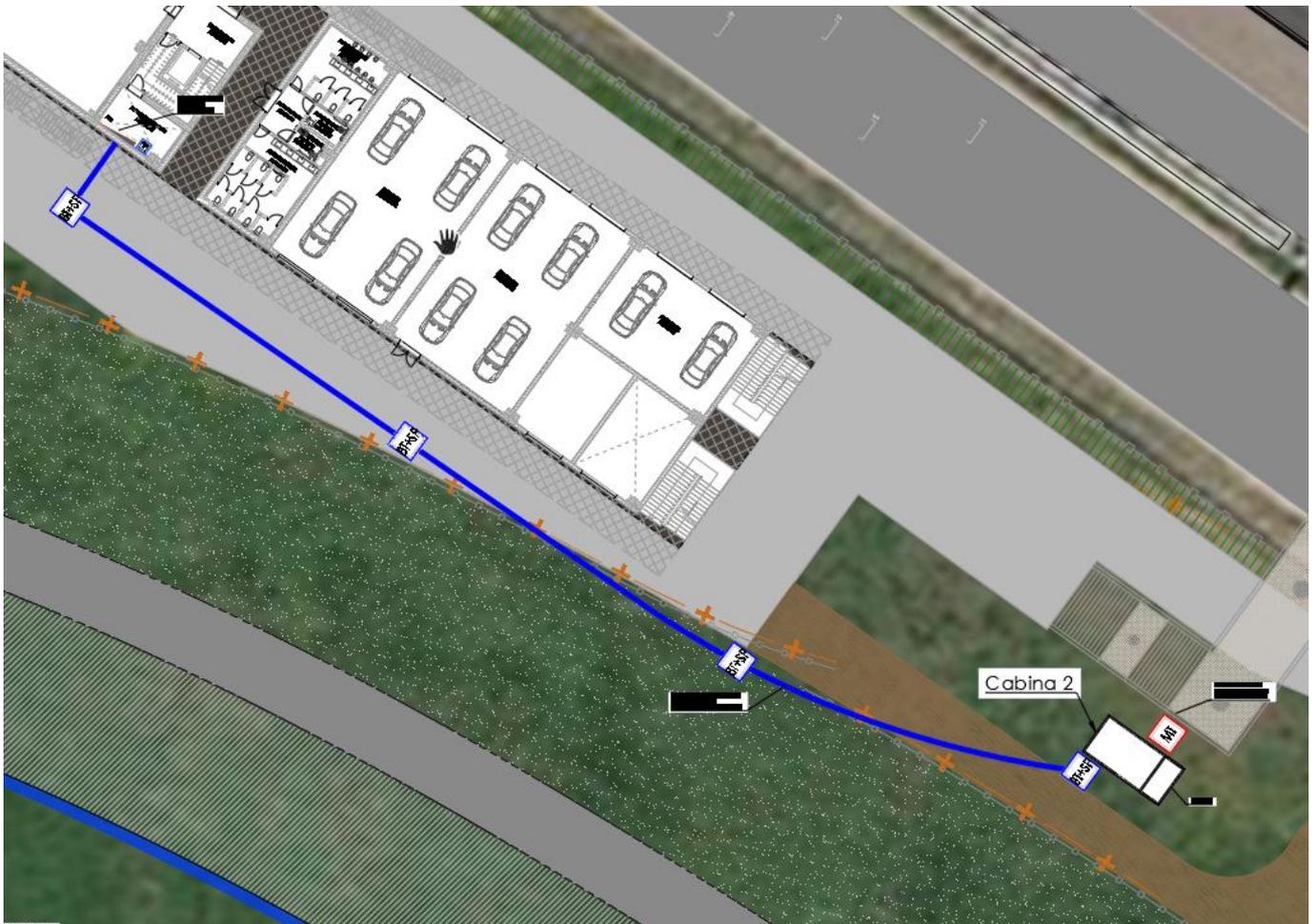


- Quadro MT con interruttori in SF6 (esafluoruro di zolfo standard)con protezione arco interno sul fronte 12,5 kA 0,7s
 - Cella di risalita arrivo HERA
 - Cella DG CEI 0-16
 - Cella TV
 - Cella Protezione linea alimentazione cabina 2 - Tribuna
 - Cella Protezione linea alimentazione cabina 3 – Palazzine
 - Cella protezione Trafo Edificio esistente
- trasformatore in resina M.T./B.T., potenza 400 kVA ; 50Hz ; Vp 15kV ; Vs 400V ; gruppo Dyn11, isolamento in resina. Tensione di isolamento 24kV, Vcc=6%. Completo di carrello con rulli di scorrimento, presa di terra, golfari di sollevamento, ganci di traino, morsettiera, n°3 isolatori normali MT, n°3+1 piastre di attacco BT, morsettiera di regolazione, armadio di protezione IP31, sonde termometriche in tutte le colonne e nel nucleo di ferro, centralina di controllo temperatura a tre livelli, (all.1 -all. 2 -sgancio),

ventilatori assiali con quadro di comando e controllo e tutto quanto necessario per dare l'opera completa, funzionante e collaudata. con a basse perdite

- da quadro elettrico di tipo Power Center in forma 3 dotati di interruttori automatici estraibili/rimovibili con relè elettronici di ultima generazione aventi la possibilità di taratura selettiva in tempo e corrente per le alimentazione ai sottoquadri e sganciatore fisso per le utenze terminali
- Quadro aux di cabina
- UPS aux di cabina conforme alla CEI 0-16

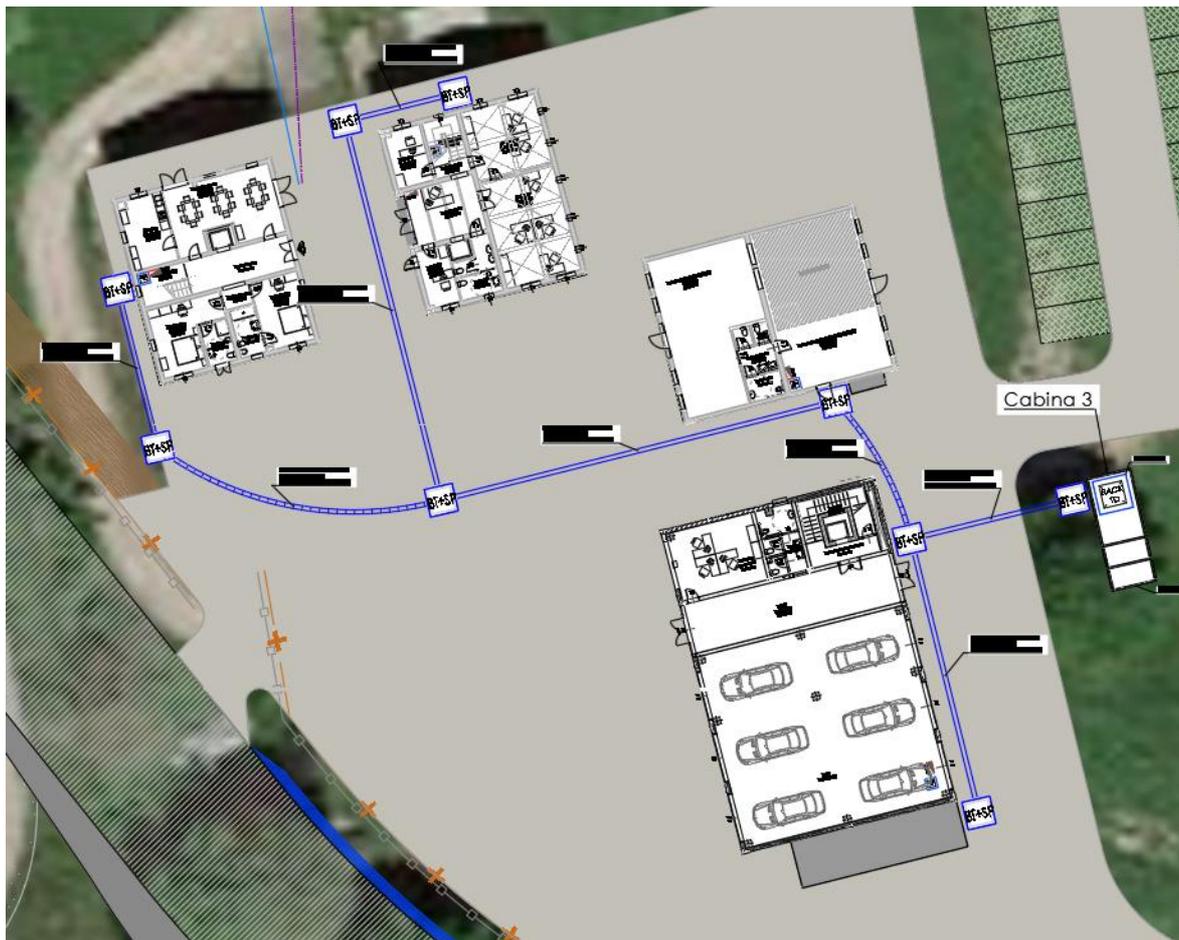
La cabina n.2 a servizio della tribuna sarà posta nell'area esterna della tribuna e sarà costituita da :



- Quadro MT con interruttori in SF6 (esafluoruro di zolfo standard)con protezione arco interno sul fronte 12,5 kA 0,7s
 - Cella di risalita arrivo linea
 - Cella Protezione trafo

- Trasformatore in resina M.T./B.T., potenza 500/630 kVA ; 50Hz ; Vp 15kV ; Vs 400V ; gruppo Dyn11, isolamento in resina. Tensione di isolamento 24kV, Vcc=6%. Completo di carrello con rulli di scorrimento, presa di terra, golfari di sollevamento, ganci di traino, morsettiera, n°3 isolatori normali MT, n°3+1 piastre di attacco BT, morsettiera di regolazione, armadio di protezione IP31, sonde termometriche in tutte le colonne e nel nucleo di ferro, centralina di controllo temperatura a tre livelli, (all.1 -all. 2 -sgancio), ventilatori assiali con quadro di comando e controllo e tutto quanto necessario per dare l'opera completa, funzionante e collaudata. con a basse perdite
- da quadro elettrico di tipo Power Center in forma 3 dotati di interruttori automatici estraibili/rimovibili con relè elettronici di ultima generazione aventi la possibilità di taratura selettiva in tempo e corrente per le alimentazione ai sottoquadri e sganciatore fisso per le utenze terminali
- Quadro aux di cabina

La cabina n.3 a servizio degli edifici EX AUSL sarà costituita da :



- Quadro MT con interruttori in SF6 (esafluoruro di zolfo standard)con protezione arco interno sul fronte 12,5 kA 0,7s
 - Cella di risalita arrivo linea

- Cella Protezione trafo edifici
- Cella Protezione trafo a servizio di future stazioni di ricarica Ultracharger, (SOLO PREDISPOSTO)
- Trasformatore in resina M.T./B.T., potenza 500 kVA ; 50Hz ; Vp 15kV ; Vs 400V ; gruppo Dyn11, isolamento in resina. Tensione di isolamento 24kV, Vcc=6%. Completo di carrello con rulli di scorrimento, presa di terra, golfari di sollevamento, ganci di traino, morsettiera, n°3 isolatori normali MT, n°3+1 piastre di attacco BT, morsettiera di regolazione, armadio di protezione IP31, sonde termometriche in tutte le colonne e nel nucleo di ferro, centralina di controllo temperatura a tre livelli, (all.1 -all. 2 -sgancio), ventilatori assiali con quadro di comando e controllo e tutto quanto necessario per dare l'opera completa, funzionante e collaudata. con a basse perdite
- da quadro elettrico di tipo Power Center in forma 3 dotati di interruttori automatici estraibili/rimovibili con relè elettronici di ultima generazione aventi la possibilità di taratura selettiva in tempo e corrente per le alimentazione ai sottoquadri e sganciatore fisso per le utenze terminali
- Quadro aux di cabina

Vedi elaborati allegati - Distribuzione reti MT e Schema a blocchi

CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI E DEGLI IMPIANTI

Locale Cabina MT/BT

Trattasi di ambiente di tipo ordinario all'interno del quale saranno installate tutte le apparecchiature MT e BT destinate all'alimentazione della nuova fornitura di energia dell'edificio; ai sensi della norma CEI 99-1 e CEI 11-35, tale locale viene definito come Officina elettrica.

Assieme ai locali destinati all'utente, nel manufatto è previsto un locale da destinarsi all'ente distributore per l'alloggiamento delle sue apparecchiature e non accessibile da parte dell'utente; a fianco dello stesso è previsto il locale destinato alla misura fiscale, accessibile da entrambi.

Nell'ambito del locale adibito ad officina elettrica, sarà posta particolare attenzione ai contatti diretti ed indiretti dalle parti attive, predisponendo apposite barriere di protezione con grado protezione almeno IP3X; nello stesso locale UTENTE sarà alloggiato anche il quadro BT per il quale si prevede lo stesso grado di protezione, mentre all'interno dei due locali destinati ai trasformatori, trattandosi di ambienti chiusi e confinati e non accessibili sotto tensione, il grado di protezione è IP00.

IMPIANTO DI TERRA

La fornitura dell'energia a servizio dell'insediamento, verrà posta in opera attraverso un sistema di II categoria a 15kV con propria cabina di trasformazione; a tal fine,

Il dimensionamento e la costruzione del sistema dispersore dovrà essere realizzato secondo i criteri sanciti dalle norme CEI 99-3 e CEI 0-16;

Il sistema dispersore realizzato ad anello attorno ai manufatti di cabina, dovrà attestarsi in maniera indipendente e separata su apposito collettore ricavato all'interno del locale misure utente, al quale faranno capo anche il conduttore di terra proveniente dalla cabina dell'ente erogatore e dalle cabine 2 e 3 .

Trattandosi di un sistema distributivo con sistema TN-S, ai fini della protezione dei contatti indiretti dei circuiti sia primari sarà realizzata con protezioni omopolari o di massima corrente, mentre la protezione dei circuiti terminali, sarà realizzata attraverso dispositivi differenziali sia a media che ad alta sensibilità. Le sezioni dei conduttori di protezione dovranno essere pari alla sezione del conduttore di fase; per sezioni superiori ai 16mmq la sezione potrà essere valutata pari alla metà del conduttore di fase con un minimo di 16mmq, oppure verificando il valore della massima energia specifica passante, secondo quanto previsto anche dalle norme CEI.

La taratura del "DG" e la verifica dell'impianto di terra in conformità alla CEI 0-16 e CEI 99-3 dovrà essere effettuata dopo la ricezione delle specifiche tecniche dell'ente distributore in quanto ad oggi non si è in possesso di alcuna documentazione.

DISTRIBUZIONE MT

Dalla cabina 1 saranno previsti gli scavi con reinterro e ripristino, per il posizionamento di n.2 cavidotti di media tensione (15.000V) per il collegamento alla cabina 2 e cabina 3. Gli elettrodotti interrati saranno posizionati ad 1,20 mt di profondità con tubazioni a doppia parete 750N;

Saranno previsti cavi RG7H1R 12/20KV 3x1x95/50mmq

DISTRIBUZIONE BT

Dalla cabina 1 sarà derivata la linea che attualmente alimenta il quadro generale dell'edificio esistente

Dalla cabina 2 e 3 si deriveranno le linee in BT per nuova alimentazione tribuna e fabbricati 1,2,3,4 . Gli elettrodotti interrati saranno posizionati ad 0,60 mt di profondità con tubazioni a doppia parete 750N;

Saranno previsti cavi a norme CPR Cca-s1b,d1,a1 – tipo FG16OM16

FASCE DI RISPETTO

Si premette che le cabine sono ubicate all'interno del confine di proprietà dell'autodromo.

Al fine di perseguire l'obiettivo di qualità di $3\mu\text{T}$ come valore max di esposizione all'induzione magnetica valutata ai ricettori nell'ambito di zone di lavoro con presenza di persone superiore alle 4h, secondo quanto definito dal DM n.81 del 29/05/08 ed in ottemperanza all'allegato XXXVI del testo Unico della sicurezza sul lavoro.

In merito alla valutazione all'esposizione al campo magnetico prodotto dagli impianti in oggetto si procede con la seguente esposizione sulla base della legge n. 36 del 22/02/2001; del Decreto del Presidente del Consiglio Dei Ministri 8 luglio 2003 e dal Dm Ambiente 29 maggio 2008 (approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti). La presente valutazione risulta necessaria ai fini della distanza di prima approssimazione (DPA) determinata con la metodologia di calcolo di cui al Dm Ambiente 29 maggio 2008, sopra citato. Scopo del paragrafo è quindi verificare i limiti di esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generata da elettrodotti e cabine elettriche, come previsto dal DCPM 8 luglio 2003 ed, in particolare quanto dettato dall'art. 3, limiti di esposizione e valori di attenzione, che alla frequenza di rete non devono superare mai 100 micro tesla per l'induzione magnetica, e i 5 kV/m per il campo elettrico, intesi come valori efficaci, per tutelare la popolazione dagli effetti a lungo termine dei campi elettromagnetici.

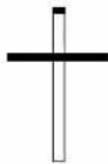
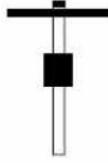
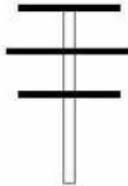
La legge 36/01 e il DCPM 08/07/03 prevedono limiti particolarmente restrittivi per il campo magnetico nelle "aree di gioco per l'infanzia, negli ambienti abitativi, negli ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori alle quattro ore giornaliere".

In particolare nei suddetti ambienti di vita, non deve essere superato:

- il limite di $10\mu\text{T}$ (valore di attenzione) per i luoghi occupati dalle persone per almeno 4 ore al giorno;
- il limite di $3\mu\text{T}$ (obiettivo di qualità) nella progettazione di nuovi elettrodotti e di insediamenti vicino a elettrodotti esistenti.

Il valore di attenzione di $10\mu\text{T}$ e l'obiettivo di qualità $3\mu\text{T}$ devono essere intesi "come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle condizioni normali di esercizio", DCPM 08/07/03 artt. 3-4. Come previsto dal DM29/05/08, la scala di rispetto va individuata in prima approssimazione mediante calcolo semplificato a favore della sicurezza.

Si riportano in tabella i limiti di prima approssimazione calcolati da Enel Distribuzione S.p.A. i quali verranno comunque verificati con i calcoli riportati nel seguito.

| Tipologia sostegno | Formazione | Armamento | Corrente (A) | DPA (m) | Rif.to |
|--|---|---|--|---|--------|
| Semplice terna Capolinea in amarro <u>Scheda B6</u> | Rame 3 x 25 mm ² |  | 140 | 5 | B6a |
| | Alluminio 3 x 30 mm ² | | 100 | 4 | B6b |
| | Rame 3 x 35 mm ² | | 190 | 6 | B6c |
| | Alluminio 3 x 60 mm ² | | 210 | 6 | B6d |
| | All/Acciaio 3 x 150 mm ² | | 350 | 7 | B6e |
| Posto di Trasformazion e su Palo Alimentazione da linea in conduttori nudi <u>Scheda B7</u> | Conduttori nudi di sezione qualsiasi |  | Massimo trasformatore installabile: 160 KVA Massima corrente BT: 231 A | < distanze parti attive previste D.M. 449/1988 | - |
| Posto di Trasformazion e su Palo Alimentazione in cavo ad elica visibile <u>Scheda B8</u> | Cavo ad elica visibile di sezione qualsiasi |  | Massimo trasformatore installabile: 160 KVA Massima corrente BT: 231 A | < distanze parti attive previste D.M. 449/1988 | - |
| Doppia terna con isolatori sospesi non ottimizzata <u>Scheda B9</u> | Rame 6 x 35 mm ² |  | 190 | 8 | B9a |
| | Alluminio 6 x 60 mm ² | | 210 | 9 | B9b |
| | All/Acciaio 6 x 150 mm ² | | 350 | 11 | B9c |
| Cabina secondaria di tipo box o similari, alimentata in cavo sotterraneo <u>Scheda B10</u> | Dimensioni mediamente di (4,0 x 2,4) m – altezze di 2,4 e 2,7 m ed unico trasformatore |  | Trasformatore 250 KVA | 1,5 | B10a |
| | | | Trasformatore 400 KVA | 1,5 | B10b |
| | | | Trasformatore 630 KVA | 2 | B10c |

Calcolo della fascia di rispetto per cabina elettrica

Come indicato negli elaborati grafici, le cabine sono distanti dai luoghi/locali con permanenza di persone. Per calcolare il valore del DPA è stata utilizzata l'equazione della curva semplificata:

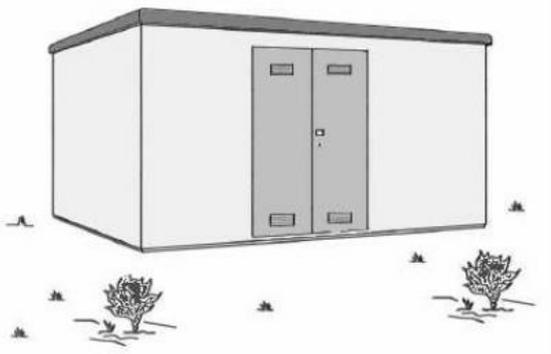
$$Dpa = 0.40942 * x^{0.5241} * \sqrt{I}$$

DPA = distanza di prima approssimazione (m),

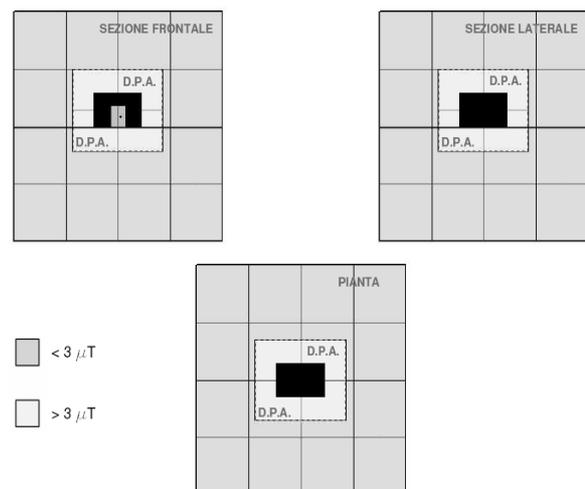
I = Corrente che percorre i conduttori [A]

X = Distanza fra le fasi [m]

- Per i conduttori a triangolo pari a 1,5 volte il diametro reale dei cavi comprensivi di isolante
- Per i conduttori in parallelo si può cautelativamente considerarla 1,5 volte la somma di tutti i diametri dei cavi costituenti la formazione della singola fase, secondo guida CEI 106-11 2006-09, articolo 6.2.1 lettera A, ultimo comma.



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



Utilizzando quindi i parametri sopra indicati si ottiene:

DPA = 2 m

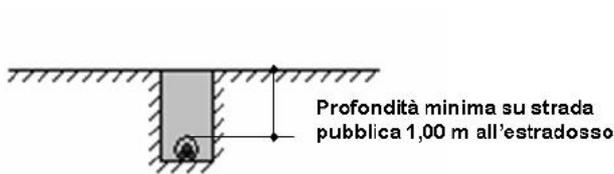
Il valore ottenuto, risulta in linea con i valori tipici di cabine tipo box come riportato nelle tabelle esemplificative di prima approssimazione (DPA) per fasce a $3 \mu T$ calcolate in casi reali. In figura è riportata la rappresentazione grafica dei limiti di rispetto in caso di cabina.

Quindi, le cabine essendo ubicate in zone prive di permanenza di persona, si ha la certezza che i limiti di esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generata da elettrodotti e da cabine elettriche, come previsto dal DPCM 8 luglio 2003 a permanenze non

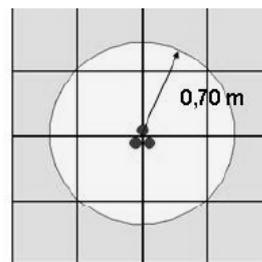
inferiori alle quattro ore giornaliere, non sono superati. Infatti, come dimostrato con il calcolo semplificato e come previsto nel progetto, non sussistono attività permanenti nel raggio di 1,5 metro dal trasformatore, come previsto dal calcolo, e quindi non vi sono pericoli di esposizione ai campi elettrici e magnetici.

Calcolo della fascia di rispetto per linea elettrica interrata

Sulla base di quanto indicato dal DM 29/05/08, è stata valutata una Dpa di rispetto della cabina di ricezione e delle dorsali in cavo MT.



Fascia di rispetto ($B > 3$ microT)
Non rappresentabile in quanto di dimensione molto ridotta



Fascia di rispetto ($B > 3$ microT) per cavo interrato MT ad elica visibile (passo d'elica 3 m) – sez. 185 mm² – In 324 A

Per ciò che concerne l'elettrodotto interrato, la valutazione della DPA è stata condotta secondo la guida CEI 106-11-Parte I, "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". La guida propone soluzioni analitiche approssimate per l'individuazione della DPA, in vari casi pratici.

L'interramento è una soluzione che permette di poter trascurare il campo elettrico già a livello della superficie del terreno, grazie all'effetto schermante di quest'ultimo. Per la determinazione del campo magnetico generato da cavi percorsi da corrente si fa riferimento alle Guide CEI 106-12 2006-05 e Guida CEI 106-11 2006-09, da cui si ricavano le formule indicate nella tabella seguente.

| Terna trifase di conduttori in piano | Terna trifase di conduttori in verticale | Terna trifase di conduttori a triangolo |
|--------------------------------------|--|---|
| | | |

| Formula 1 | Formula 2 |
|--|--|
| $B = 0,2 * \sqrt{3} * \frac{S I}{D^2}$ | $B = 0,1 * \sqrt{6} * \frac{S I}{D^2}$ |

Nelle soprastanti formule i valori sono così indicati:

B = Induzione magnetica [η T]

S = Distanza fra le fasi [m]

- Per i conduttori a triangolo pari a 1,5 volte il diametro reale dei cavi comprensivi di isolante
- Per i conduttori in parallelo si può cautelativamente considerarla 1,5 volte la somma di tutti i diametri dei cavi costituenti la formazione della singola fase, secondo guida CEI 106-11 2006-09, articolo 6.2.1 lettera A, ultimo comma.

I = Corrente che percorre i conduttori [A]

D = Distanza [m] dalla terna di conduttori del punto "P" dove si vuole calcolare il valore B.

Utilizzando quindi i parametri sopra indicati l'elettrodotto costituito da una singola terna interrata in MT (15kV) e non supera i limiti prefissati, mantenendo l'interramento di almeno un metro.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO

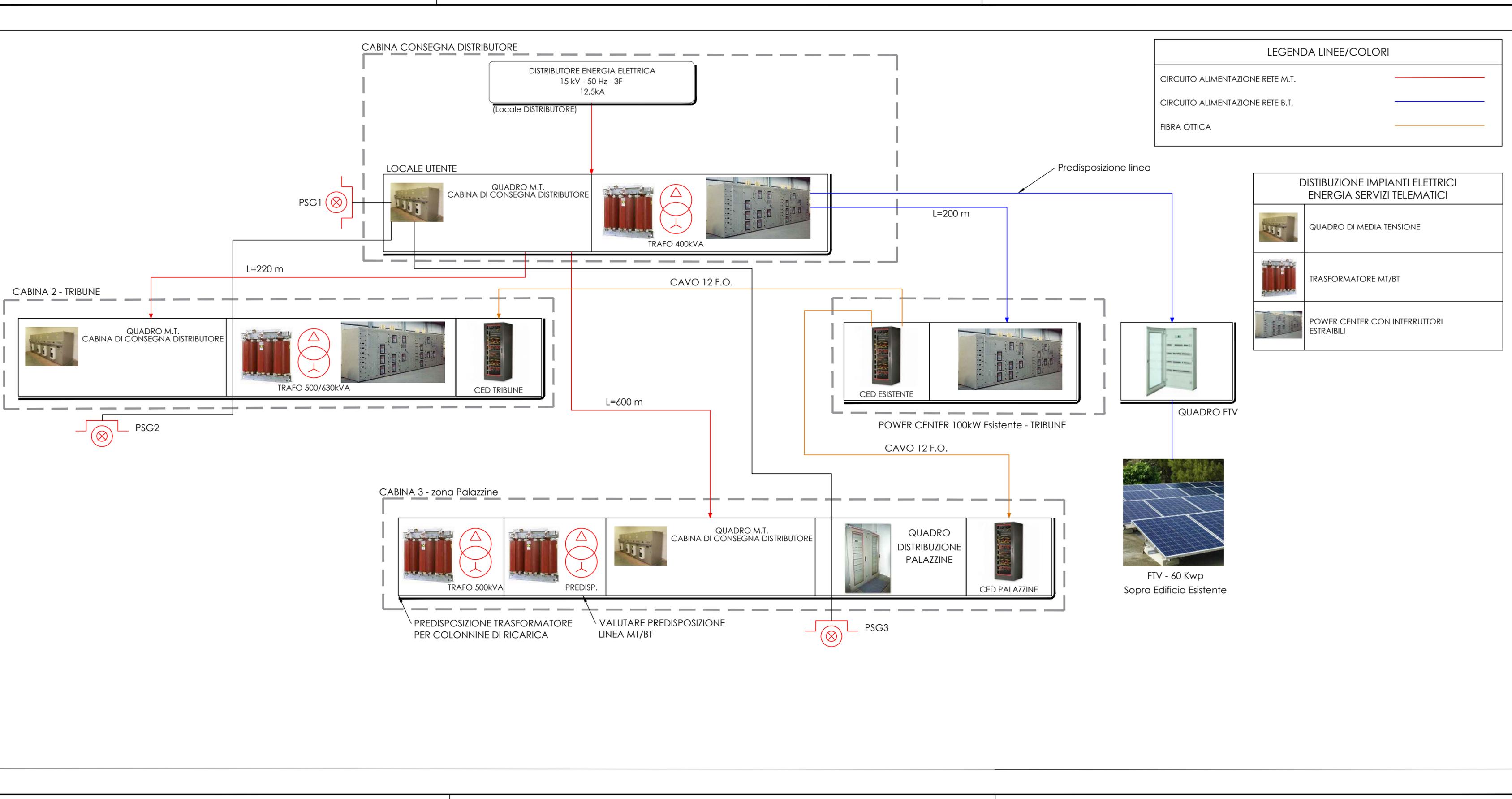
Per soddisfare la quota di energia rinnovabile ai sensi della DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 24 OTTOBRE 2016, N. 1715 sarà prevista la realizzazione di un impianto fotovoltaico sulla terrazza dell'edificio esistente di potenza 60kWp suddivisi per la quota richiesta per la nuova tribuna e nuovo fabbricato 4:

- Tribuna = 50 kW
- Fabbricato 4 = 10 kW

per una produzione di 64.933 kWh annui distribuiti su una superficie di 300/350 m².

L'impianto proposto sarà composto da pannelli in policristallino da 350W, da dei quadri di stringa e da n.2 inverter da posizionare all'aperto in una zona circoscritta della terrazza.

Allegato - Distribuzione reti MT e Schema a blocchi



| LEGENDA LINEE/COLORI | |
|----------------------------------|--|
| CIRCUITO ALIMENTAZIONE RETE M.T. | |
| CIRCUITO ALIMENTAZIONE RETE B.T. | |
| FIBRA OTTICA | |

| DISTRIBUZIONE IMPIANTI ELETTRICI ENERGIA SERVIZI TELEMATICI | |
|---|--|
| | QUADRO DI MEDIA TENSIONE |
| | TRASFORMATORE MT/BT |
| | POWER CENTER CON INTERRUTTORI ESTRAIBILI |



FTV - 60 Kwp
Sopra Edificio Esistente

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEL PROGETTO CABINA ELETTRICA

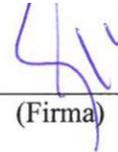
11 sottoscritto BORGHI ANGELO nato il 02/08/1951 a NONANTOLA prov. MO residente a

CASALGRANDE prov. RE , in Via/Piazza STATUARIA n. 120/A C.A.P. 42013,

in qualità di presidente della (ragione sociale / denominazione) AERAUTODROMO DI MODENA
SPA P. IVA 01890090366,

DICHIARA

- ✓ che la cabina elettrica rimarrà un'infrastruttura privata e dunque non se ne prevede la
cessione come opera di urbanizzazione.



(Firma)

P.d.C. 02 – RISTRUTTURAZIONE DI 2 EDIFICI ESISTENTI E NUOVA COSTRUZIONE DI EDIFICIO – DEMOLIZIONE DI VOLUMI

Il documento “RELAZIONE TECNICA DI PRESTAZIONE ENERGETICA EX LEGGE 10 – FABBRICATO 4” riporta il soddisfacimento dei requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici, come richiesto dalle Delibere GR 97/2015 e 1715/2016. Di seguito si riporta il paragrafo relativo alle scelte impiantistiche tecnologiche che dovranno garantire i requisiti energetici da fonti rinnovabili.

Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria, riscaldamento ed il raffrescamento (produzione di energia termica da FER)

Descrizione impianto
L'impianto di condizionamento sarà del tipo a pompa di calore reversibile.
La produzione dell'acqua calda sanitaria avverrà con scaldacqua in pompa di calore.
Verrà realizzato un impianto fotovoltaico sulla copertura dell'edificio esistente.

| Specifiche | Valore | u.m. | Verificata |
|--|----------|------|------------|
| A – Fabbisogno di energia primaria annuo da fonti rinnovabili per la produzione di ACS, riscaldamento ed il raffrescamento | 2 695,67 | KWh | Sì |
| B – Fabbisogno totale annuo di energia primaria, da fonti rinnovabili e non rinnovabili, per la produzione di ACS, il riscaldamento ed il raffrescamento | 3 835,98 | KWh | |
| Percentuale di copertura del fabbisogno annuo (A / B) | 70,27 | % | |

I limiti di cui ai punti precedenti sono soddisfatti tramite impianti da fonti rinnovabili che NON producono esclusivamente energia elettrica utilizzata per la produzione diretta di energia termica (effetto joule) per la produzione di acqua calda sanitaria, il riscaldamento ed il raffrescamento.

I pannelli solari termici sono aderenti o architettonicamente integrati nei tetti medesimi.

Si sottolinea che i requisiti minimi sono più restrittivi di quelli richiesti dall'art. 83, comma 8 del PTCP. Pertanto, risulta ampiamente raggiunto il soddisfacimento del 30% del fabbisogno energetico per il riscaldamento, l'acqua calda per usi igienico/sanitari e l'energia elettrica dell'edificio “Fabbricato 4” mediante fonti energetiche rinnovabili.

P.d.C. 04 – REALIZZAZIONE DI TRIBUNA E VISITOR CENTER

Il documento “RELAZIONE TECNICA DI PRESTAZIONE ENERGETICA EX LEGGE 10 – TRIBUNA” riporta il soddisfacimento dei requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici, come richiesto dalle Delibere GR 97/2015 e 1715/20016. Di seguito si riporta il paragrafo relativo alle scelte impiantistiche tecnologiche che dovranno garantire i requisiti energetici da fonti rinnovabili.

Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria il riscaldamento ed il raffrescamento (produzione di energia termica da FER)

| |
|---|
| <p>Descrizione impianto</p> <p>Gli impianti di condizionamento saranno del tipo idronico con 2 pompe di calore polivalenti.</p> <p>La produzione dell'acqua calda sanitaria avverrà con scaldacqua in pompa di calore. Verrà realizzato un impianto fotovoltaico sulla copertura dell'edificio.</p> |
|---|

| Specifiche | Valore | u.m. | Verificata |
|--|-----------|------|------------|
| A – Fabbisogno di energia primaria annuo da fonti rinnovabili per la produzione di ACS, il riscaldamento ed il raffrescamento | 110133,00 | kWh | Sì |
| B – Fabbisogno totale annuo di energia primaria, da fonti rinnovabili e non rinnovabili, per la produzione di ACS, il riscaldamento ed il raffrescamento | 161505,00 | kWh | |
| Percentuale di copertura del fabbisogno annuo (A / B) | 68,19 | % | |

I limiti di cui ai punti precedenti sono soddisfatti tramite impianti da fonti rinnovabili che NON producono esclusivamente energia elettrica utilizzata per la produzione diretta di energia termica (effetto joule) per la produzione di acqua calda sanitaria, il riscaldamento ed il raffrescamento.

I pannelli solari termici sono aderenti o architettonicamente integrati nei tetti medesimi.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Per soddisfare la quota di energia rinnovabile ai sensi della DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 24 OTTOBRE 2016, N. 1715 sarà prevista la realizzazione di un impianto fotovoltaico sulla terrazza dell'edificio esistente di potenza pari a 60kWp suddivisi per la quota richiesta per la nuova tribuna e nuovo fabbricato 4:

Tribuna = 50 kW
 Fabbricato 4 = 10 kW

per una produzione di 64.933 kWh annui distribuiti su una superficie di 300/350 m².
 L'impianto proposto sarà composto da pannelli in policristallino da 350W, da quadri di stringa e da n.2 inverter da posizionare all'aperto in una zona circoscritta della terrazza.

Fabbisogni energetici elettrici edificio

| ELENCO APPARECCHIATURE e STIMA POTENZE | | | | | |
|--|--|------|-------------------------|-------------------------|-------------------|
| SIGLA | DESCRIZIONE | QTA' | POT. INST (cad) (KW) | Ore di funzionamento | energia (Kw/h) |
| CABINA 2 | | | 287,90 KW | | 40480,00 |
| TRIBUNA | | | | | |
| Piano terra | | | | | |
| VE.01 | Ventilatore estrazione aria servizi igienici | 1 | 0,50 | 320,00 | 320,00 |
| VE.02 | Ventilatore estrazione aria servizi igienici | 1 | 0,50 | 320,00 | 320,00 |
| UTA.01 | Bar Tavola calda | | | | 0,00 |
| | Ventilatore mandata | 1 | 11,00 | 320,00 | 320,00 |
| | Ventilatore ripresa | 1 | 11,00 | 320,00 | 320,00 |
| | Ausiliari e regolazione automatica | 1 | 0,20 | 320,00 | 320,00 |
| UTA.02 | Hospitality piano primo | | | | 0,00 |
| | Ventilatore mandata | 1 | 9,00 | 2.160,00 | 2160,00 |
| | Ventilatore ripresa | 1 | 9,00 | 2.160,00 | 2160,00 |
| | Ausiliari e regolazione automatica | 1 | 0,20 | 2.160,00 | 2160,00 |
| UP.01 | Unità polivalente | 1 | 100,00 | 2.160,00 | 2160,00 |
| EP.01 | Elettropompa di circolazione acqua refrigerata | 1 | 3,00 | 2.160,00 | 2160,00 |
| EP.02 | Elettropompa di circolazione acqua calda | 1 | 3,00 | 2.160,00 | 2160,00 |
| EP.03 | Elettropompa di circolazione UTA | 1 | 3,00 | 2.160,00 | 2160,00 |
| EP.04 | Elettropompa di circolazione ventilconvettori | 1 | 1,00 | 2.160,00 | 2160,00 |
| EP.05 | Elettropompa di circolazione radiatori | 1 | 0,50 | 2.160,00 | 2160,00 |
| PACS.01 | Produttore ACS | 1 | 3,00 | 2.160,00 | 2160,00 |
| EP.06 | Elettropompa di circolazione radiatori | 1 | 0,50 | 2.160,00 | 2160,00 |
| | Luce e servizi | 1 | 40,00 | 2.160,00 | 2160,00 |
| | Box | 18 | 36,00 | 2.160,00 | 2160,00 |
| Piano primo | | | | | |
| VE.03 | Ventilatore estrazione aria servizi igienici | 1 | 0,50 | 2.160,00 | 2160,00 |
| VE.04 | Ventilatore estrazione aria servizi igienici | 1 | 0,50 | 2.160,00 | 2160,00 |
| VE.05 | Ventilatore estrazione aria servizi igienici | 1 | 0,50 | 2.160,00 | 2160,00 |
| | Luce e servizi | 1 | 25,00 | 2.160,00 | 2160,00 |
| | Sporzionamento | 1 | 30,00 | 2.160,00 | 2160,00 |
| CABINA 3 | | | 216,00 KW | | 29040,00 |
| FABBRICATO 1 | | | 32,00 KW | | 2880,00 |
| VRF | Impianto VRF | 1 | 9,00 | 720,00 | 720,00 |
| PACS | Produttore ACS | 1 | 2,00 | 720,00 | 720,00 |
| | Residenze | 8 | 16,00 | 720,00 | 720,00 |
| | varie | 1 | 5,00 | 720,00 | 720,00 |
| FABBRICATO 2 | | | 22,00 KW | | 9600,00 |
| VRF | Impianto VRF | 1 | 9,00 | 2.400,00 | 2400,00 |
| PACS | Produttore ACS | 1 | 2,00 | 2.400,00 | 2400,00 |
| | uffici | 8 | 8,00 | 2.400,00 | 2400,00 |
| | varie | 1 | 3,00 | 2.400,00 | 2400,00 |

| | | | | | |
|---|-----------------|---|------------------|----------|--------------------|
| FABBRICATO 3 - EX MAGAZZINO | | | 12,00 KW | | 2160,00 |
| VRF | Impianto VRF | 1 | 4,00 | 720,00 | 720,00 |
| PACS | Produttore ACS | 1 | 2,00 | 720,00 | 720,00 |
| | Luce e servizio | 1 | 6,00 | 720,00 | 720,00 |
| FABBRICATO 4 | | | 120,00 KW | | 12000,00 |
| VRF | Impianto VRF | 1 | 3,00 | 2.400,00 | 2400,00 |
| PACS | Produttore ACS | 1 | 2,00 | 2.400,00 | 2400,00 |
| | Box | 5 | 50,00 | 2.400,00 | 2400,00 |
| | Colonnine | 5 | 55,00 | 2.400,00 | 2400,00 |
| | varie | 1 | 10,00 | 2.400,00 | 2400,00 |
| PISTA | | | 30,00 KW | 2.400,00 | 2400,00 |
| TOTALE POTENZA INSTALLATA | | | 503,90 KW | | 69520,00 KW |
| soddisfacimento fabbisogno energetico complessivo - 30% del fabbisogno | | | | | 20.856,00 |
| Impianto fotovoltaico | | 1 | 60,00 KW | | 64.933,00 |
| Percentuale copertura fabbisogno annuo | | | | | 93,40% |

Si sottolinea che i requisiti minimi sono più restrittivi di quelli richiesti dall'art. 83, comma 8 del PTCP. Pertanto, risulta ampiamente raggiunto il soddisfacimento del 30% del fabbisogno energetico per il riscaldamento, l'acqua calda per usi igienico/sanitari e l'energia elettrica dell'edificio "Tribuna e Visitor Center" mediante fonti energetiche rinnovabili.