

COMUNE DI VICENZA



PARCO DELLA PACE PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

RSIE.a
IMPIANTI ELETTRICI
RELAZIONE TECNICO SPECIALISTICA

GIUGNO 2017

Rev.00 26.06.2017 EMISSIONE
Rev.01 11.09.2017 VALIDAZIONE

redatto	ITS-ADP
verificato	ITS-GM
approvato	PAN-GS

ATI - registrata a Milano l'11-12-2015 n°44454 serie IT • Capogruppo : PAN ASSOCIATI srl



PAN ASSOCIATI srl • c.f./p.IVA 13352030152
Milano: via don Carlo Porro 6 Cap. 20128 • tel. 022578982 • fax 022579836 • studio@panassociati.it
progettisti: dott. for. Benedetto Selleri, arch. Gaetano Selleri



ITS SRL • c.f./p.IVA 02146140260
Pieve di Soligo (TV): via Corte delle Caneve n. 11
Cap. 31053 • tel. 043882082 • fax 0438980622
info@its-engineering.com
progettisti: ing. Giustino Moro



FRANCO ZAGARI • p.IVA 07044480585
Roma: via Giuseppe Andreoli n. 2 Cap. 00195
tel. 0668801702 • fax 0668808073
info@francozagari.it
progettisti: arch. Franco Zagari



ESTUDI MARTI FRANCH ARQUITECTURA DEL
PAISATGE SL • c.f./p.IVA ESB55218754
Girona (Spagna): C/Joaquim Vayreda, 63 13-Cap.17001
tel. +34 972214846 • fax +34 972214846 • emf@emf.cat
progettisti: dott. Martí Franch

GINO LUCCHETTA • p.IVA 02005760265
Pieve di Soligo (TV): via Rivette n. 9/2 Cap. 31053
tel. 0438842312 • fax 0438842312
ginolucchetta@libero.it
progettisti: dott. Gino Lucchetta

consulenti

ASPROSTUDIO
Contrà S.Ambrogio 19 , 36100 (Vicenza)
tel: +390444545786 • info@asprostudio.it
responsabile del servizio:
Claudio Bertorelli, arch. Francesco Dal Toso

Victor Tenez,
Riccardo Gini,
Miriam Garcia,
Massimo Venturi Ferriolo.

Relazione Specialistica

1	DESIGNAZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE	3
2	DECRETO MINISTERIALE N. 37 DEL 22 GENNAIO 2008.....	3
3	NORME E LEGGI RIGUARDANTI L'IMPIANTO ELETTRICO UTILIZZATORE.....	4
3.1	NORME CEI E UNI	4
3.2	LEGGI E DECRETI.....	5
4	CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO.....	6
5	CONSISTENZA DEGLI IMPIANTI.....	8
5.1	OPERE DA ESEGUIRE.....	8
5.1.1	HANGAR 1 - MUSEO	10
5.1.2	HANGAR 2 - ENTRATA	10
5.1.3	HANGAR 3 – SPAZIO POLIFUNZIONALE PER L'ARTE	10
5.1.4	PARCO DELLA PACE	11
5.1.5	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	11
5.2	CARATTERISTICHE GENERALI DEGLI IMPIANTI	11
5.2.1	Dati di consegna e dimensionamento degli impianti	11
5.3	Quadri elettrici a valle Wh Enel.....	12
5.4	Quadri Elettrici Generali e Sottoquadri di zona	13
5.5	Linee di distribuzione principali.....	15
5.6	Cavi e conduttori	16
5.7	Impianto di illuminazione e forza motrice – Distribuzione Sottotraccia	17
5.8	Impianto di illuminazione e forza motrice – Distribuzione A Vista	18
5.9	Impianto di illuminazione ordinaria	19
5.10	Impianto di illuminazione di emergenza e sicurezza	19
5.11	Impianto di messa a terra ed equipotenziale	22
5.12	Impianto di protezione dalle scariche atmosferiche.....	23
5.13	Barriere tagliafiamma.....	24
5.14	Impianto rete cablata	24
5.15	Impianto manuale ed automatico di rivelazione incendio	26
5.16	Impianto di diffusione sonora di emergenza.....	26
5.17	Impianto TV.C.C	27
5.18	Impianti all'interno del Parco della Pace.....	28
5.18.1	Illuminazione Esterna, Piazzali e Parco	28
5.19	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	32

1 DESIGNAZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE

Scopo della presente relazione, è illustrare con il dettaglio del Progetto Definitivo-Esecutivo, le opere impiantistiche a servizio della realizzazione del **PARCO DELLA PACE** sito nel Comune di Vicenza (TV).

Il progetto definitivo-esecutivo approfondisce il Progetto di fattibilità Tecnico-Economica approvato, tenendo in conto le indicazioni che sono emerse al “Tavolo della Partecipazione” e/o presso altri ulteriori incontri con l'Amministrazione Comunale.

Nella progettazione definitiva-esecutiva si sono approfonditi in particolare gli aspetti tecnici e realizzativi del progetto al fine di individuare le soluzioni tecnologiche specifiche.

Il progetto esecutivo, pur garantendo la completa funzionalità dell'opera, **prevede all'interno degli elaborati di progetto, la predisposizione di alcune componenti impiantistiche, che potranno essere realizzate nel corso dell'appalto, a seguire autorizzazione del RUP, ai sensi del D.Lgs. 50/2016.**

Nella consegna attuale, come si evince dagli elaborati grafici, sono inserite solo parte delle apparecchiature (stralcio funzionale). **La relazione tecnico illustrativa descrive la soluzione “completa” del progetto, ovvero comprensiva di tutte le opere elettriche complementari, precisando quali direttamente non comprese nell'appalto.**

2 DECRETO MINISTERIALE N. 37 DEL 22 GENNAIO 2008

Gli impianti elettrici e speciali, risultano soggetti al Decreto Ministeriale n. 37 del 22 Gennaio 2008 concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecis, comma 13, lettera a) della legge n°248 del 2 Dicembre 2005, secondo l'articolo 1 “Ambito di applicazione”, comma 2, per le seguenti lettere:

- a) **impianti di produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione, utilizzazione dell'energia elettrica, impianti di protezione contro le scariche atmosferiche, nonché gli impianti di automazione di porte, cancelli e barriere;**
- b) **impianti radiotelevisivi, le antenne e gli impianti elettronici in genere;**

Si redige codesta relazione con progetto dell'impianto elettrico e meccanico, al fine di ottemperare a quanto richiesto dall'articolo 5 “Progettazione degli impianti”, comma 2, per le seguenti lettere:

- c) **Impianti di cui all'articolo 1, comma 2, lettera a), relativi agli immobili adibiti ad attività produttive, al commercio, al terziario e ad altri usi, quando le utenze sono alimentate a tensione superiore a 1000 V, inclusa la parte in bassa tensione, o quando le utenze sono alimentate in bassa tensione aventi potenza impegnata superiore a 6 kW o qualora la superficie superi i 200 m²;**
- d) **Impianti elettrici relativi ad unità immobiliari provviste, anche solo parzialmente, di ambienti soggetti a normativa specifica del CEI, in caso di locali ad uso medico o per i quali sussista pericolo di esplosione o a maggior rischio di incendio, nonché per gli impianti di protezione da scariche atmosferiche in edifici di volume superiore a 200 m³;**
- e) **Impianti di cui all'articolo 1, comma 2, lettera b), relativi agli impianti elettronici in genere quando coesistono con impianti elettrici con obbligo di progettazione.**

3 NORME E LEGGI RIGUARDANTI L'IMPIANTO ELETTRICO UTILIZZATORE

Gli impianti e i componenti saranno realizzati a regola d'arte secondo quanto previsto dalla Legge 186 del 1.3.68. Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, dovranno corrispondere alle Norme di Legge e di regolamento vigenti alla data del contratto ed in particolare dovranno essere conformi:

- alle prescrizioni dei VV.F. e delle Autorità locali;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'ENEL;
- alle disposizioni di Legge e Norme CEI:

3.1 NORME CEI E UNI

- Norma CEI 64-8 ed. VII anno 2012 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V (settima edizione);
- Norma CEI 11-17 - Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo;
- Guida CEI 20-67, Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV;
- Norma CEI 20-11, Caratteristiche tecniche e requisiti di prova delle mescole per isolanti e guaine dei cavi;
- Norma CEI 64-12 – Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.
- Norma CEI 64-52 – Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici – Edifici Scolastici.
- Norma CEI EN 61439-1 ed. IV - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri B.T.). Parte 1;
- Norma CEI 17-70 - Guida all'applicazione delle norme dei quadri di bassa tensione;
- Norma CEI R 064-004 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Protezione contro le interferenze elettromagnetiche (EMI) negli impianti elettrici;
- Norma CEI 20-22.II - Prova dei cavi non propaganti l'incendio.
- Norma CEI 20-35 - Prova di non propagazione della fiamma sui cavi elettrici.
- Norma CEI 20-36 - Prove di resistenza al fuoco dei cavi elettrici.
- Norma CEI 20-37 - Prove sui gas emessi durante la combustione di cavi elettrici.
- Norma CEI 23-93 - Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche
- Norma CEI 20-40 – Guida per l'uso di cavi a bassa tensione.
- Norma CEI EN 50086-1 – Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche.
- Norma CEI 103-1 – Impianti telefonici interni.
- Norma CEI 100-7 – Guida per l'applicazione delle norme riguardanti gli impianti d'antenna, ricezione radiofonica e televisiva.

- - CEI EN 62305-1 "Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali" - Febbraio 2013;

Parco della Pace (Vicenza) – ATI PAN ASSOCIATI srl, ITS srl, arch.Franco Zagari,EMF, dott.Gino Lucchetta

- - CEI EN 62305-2 "Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio" - Febbraio 2013;
- - CEI EN 62305-3 "Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone" - Febbraio 2013;
- - CEI EN 62305-4 "Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture" - Febbraio 2013;
- - CEI 81-3 "Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico. - Maggio 1999.
- Norma CEI 34-22, Apparecchi per illuminazione di emergenza;
- Norma UNI EN 1838, Applicazione dell'Illuminazione di emergenza;
- Norma UNI EN 12464-1 , Illuminazione dei posti di lavoro;
- Norma CEI 70-1, Codice di classificazione dei gradi di protezione IP;
- Norma CEI 70-3, Codice di classificazione dei gradi IK;
- Norma UNI 9795 edizione 2013 – Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio;
- Norma CEI EN 60849 - Sistemi elettroacustici applicati ai servizi di emergenza;
- Norma UNI ISO 7240-19 (sistemi di allarme vocale per scopi di emergenza);
- Norma EN 54- 4 (alimentazione primaria e di emergenza);
- Norma UNI EN 54-1 ÷ – Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio;
- Norma EN 54-16 (controllo, segnalazione, amplificazione);
- Norma EN 54-24 (altoparlanti);
- Norma UNI EN 13201-2 febbraio 2016 - Requisiti prestazionali
- Norma UNI EN 13201-3 febbraio 2016 - Calcolo delle prestazioni
- Norma UNI EN 13201-4 febbraio 2016 - Metodi di misura delle prestazioni fotometriche delle installazioni
- Norma UNI 11248 ed. 2016 – Illuminazione Stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche.
- Legge regionale Veneto n°17 del 7 agosto 2009;

3.2 LEGGI E DECRETI

- Legge 186 del 01.03.1968 - Regola d'arte;
- Legge 791 del 18.10.1977 - Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità Europee n. 73/23/CEE relativa alle garanzie di sicurezza che deve avere il materiale elettrico entro certi limiti di tensione – Marcatura CE;
- D.M. del 10.03.1998 - Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro;
- D.M. del 22.02.2006 – Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici;
- D.M. 37 del 22.01.2008 - Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- Legge 248 del 02.12.2005, conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 settembre

2005, n. 203, recante misure di contrasto all'evasione fiscale e disposizioni urgenti in materia tributaria e finanziaria;

- Direttiva Bassa Tensione, 2006/95/CE del 12 Dicembre 2006;
- D.Lgs 81 del 01.04.2008 e successive modifiche ed integrazioni – Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- D.Lgs. 17 del 27.01.2010 – Recepimento Direttiva Macchine 2006/42/CE.
- Direttiva sulla Compatibilità Elettromagnetica, 2004/108/CE del 15 Dicembre 2004 – come rettificata in C102/19 del 21.04.2010.

4 CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO

La particolare destinazione del fabbricato, determina specifiche esigenze di sicurezza e di affidabilità che impongono l'adozione di particolari schemi elettrici e sulla scelta ed installazione dei componenti in relazione alle Norme CEI con particolare attenzione alla Norma CEI 64-8.

Gli ambienti si configurano in uno spazio dinamico nelle finalità, nelle destinazioni, nelle modalità d'uso, nei contenuti tecnologici per cui gli impianti devono:

- assecondare le finalità specifiche dell'ambiente museale ed espositivo;
- sicurezza per il personale lavorativo e i visitatori;
- comfort per il personale lavorativo;
- economicità e capacità di ampliamento;
- semplicità dello schema ed evidenza dei singoli componenti e delle relative funzioni;
- semplicità di esercizio e facilità di manutenzione;
- assecondare l'innovazione tecnologica e gli sviluppi del settore informatico;
- garantire affidabilità particolarmente elevata;
- garantire elevato grado di sicurezza "attiva" (l'impianto come origine di eventi pericolosi: incendi, ecc.);

Quindi, sarà realizzata una struttura impiantistica flessibile, integrata con le strutture, che assicurerà:

- completa accessibilità nei percorsi verticali e orizzontali;
- facile modificabilità e integrabilità sia a livello di sorgenti, di linee e di utilizzazioni;
- ampie riserve di potenza e spazio;
- schemi semplici ed affidabili;
- sicurezza contro il pericolo d'incendio;
- sistemi di supervisione e telecontrollo.

e particolare attenzione è stata prestata in sede progettuale alle soluzioni tecniche per aumentare la sicurezza delle persone all'interno dell'edificio; di seguito ne vengono riassunte le principali :

- i cavi installati rispondono alle caratteristiche di non propagazione dell'incendio e ad bassa emissione di fumi tossici;
- i circuiti di sicurezza (allarmi incendio, ecc.) sono realizzati con cavi resistenti al fuoco (minimo un ora);

- gli impianti di distribuzione (energia e segnale) sono protetti da adeguati limitatori di tensione;
- la centrale di rivelazione incendi e gli elementi in campo permettono una continua autodiagnosi dell'impianto e l'identificazione precisa dell'eventuale apparecchiatura in allarme,

Ai fini del rispetto della regola tecnica di prevenzione incendi, gli impianti elettrici dovranno avere caratteristiche strutturali, tensione di alimentazione e possibilità d'intervento, in modo da non costituire pericolo durante le operazioni di spegnimento.

Il sistema di illuminazione di sicurezza, di allarme vocale, di rivelazione e allarme incendi, dovranno disporre di impianti di sicurezza, la cui alimentazione sarà automatica ad interruzione breve (<0,5sec).

L'autonomia dell'alimentazione di sicurezza, consentirà lo svolgimento in sicurezza del soccorso per il tempo necessario; in ogni caso i tempi minimi per ogni impianto saranno i seguenti:

- rivelazione ed allarme sonoro: 30 minuti;
- illuminazione di sicurezza: 1 ora;

5 CONSISTENZA DEGLI IMPIANTI

5.1 OPERE DA ESEGUIRE

Gli impianti saranno realizzati in ogni loro parte e nel loro insieme, in conformità alle leggi, norme, prescrizioni, regolamenti e raccomandazioni emanate dagli enti preposti al controllo e alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione.

Il progetto esecutivo, pur garantendo la completa funzionalità dell'opera, **prevede all'interno degli elaborati di progetto, la predisposizione di alcune componenti impiantistiche, che potranno essere realizzate nel corso dell'appalto, a seguire autorizzazione del RUP, ai sensi del D.Lgs. 50/2016.**

Nella consegna attuale, come si evince dagli elaborati grafici, sono inserite solo parte delle apparecchiature (stralcio funzionale). **La relazione tecnico illustrativa descrive la soluzione “completa” del progetto, ovvero comprensiva di tutte le opere elettriche complementari, precisando quali direttamente non comprese nell'appalto.**

Le opere principali da eseguire per la realizzazione degli impianti elettrici e speciali presso il Parco della Pace sono le seguenti:

- Nuova cabina di consegna energia in B.T.
- Nuove consegne di energia,
- Quadri Elettrici a Valle Wh;
- Quadro Elettrico Generale B.T. Parco;
- Quadro Elettrici di Zona e di Hangar;
- Linee di distribuzione principali;
- Canalizzazioni e vie cavo per distribuzione impianti;
- Impianto di illuminazione e forza motrice (per alcune zone, in particolare quelle espositivi, è stato ridotto il numero di apparecchi illuminanti previsti, dando la possibilità di integrare le forniture in tempi successivi)
- Nuovi apparecchi illuminanti da interno (per alcune zone, in particolare quelle espositivi, è stato ridotto il numero di apparecchi illuminanti previsti, dando la possibilità di integrare le forniture in tempi successivi)
- Impianto di illuminazione d'emergenza e sicurezza;
- Impianto di messa a terra ed equipotenziale;
- Impianto di protezione dalle scariche atmosferiche;
- Impianto distribuzione principale trasmissione dati in fibra ottica;
- Impianto rete cablata e trasmissione dati;
- Impianto di allarme a diffusione sonora EVAC (previsto nell'appalto per gli hangar museo dell'aria e spazio per l'arte, sola predisposizio per l'hangar 2 – ingresso.);
- Impianto manuale di allarme incendio;
- Impianto automatico di allarme incendio;

- Impianto TVCC con riconoscimento facciale (si prevede in appalto l'impianto di video sorveglianza completo di centrale per le aree perimetrali agli hangar, esterne alla recinzione del parco, con predisposizione per completamento di TVCC per riconoscimento facciale agli ingressi);
- Alimentazione QE. Centrale Termica a servizio impianto termotecnico;
- Impianto Fotovoltaico sopra copertura Ex Aereostazione.

Gli impianti saranno realizzati in ogni loro parte e nel loro insieme, in conformità alle leggi, norme, prescrizioni, regolamenti e raccomandazioni emanate dagli enti preposti al controllo e alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione.

Gli impianti attuali all'interno degli Hangar saranno completamente smantellati e realizzati secondo le normative vigenti. Tutti gli Hangar saranno dotati di nuovi impianti di distribuzione energia, nuovi impianti di illuminazione a LED, Impianti di forza motrice, impianti di trasmissione dati e impianti di diffusione audio.

A servizio dell'hangar 1 e hangar 3 saranno inoltre realizzati un **impianto automatico e manuale di rivelazione incendi e un sistema di allarme sonoro a messaggi vocali EVAC EN-60849.**

All'esterno del parco sarà realizzata una **nuova rete di fibra ottica monomodale antiroditoro** per posa entro tubazioni interrato che andrà a connettere tutti i **rack dati presenti negli hangar e nei portali di accesso al parco**, in modo tale da portare la connessione a tutti gli impianti presenti nel parco della Pace. La consegna di Fibra ottica sarà derivata da via Sant'Antonino, e verrà riportata nel CED centro stella in locale tecnico della Casa del parco.

Su tutto il territorio interno del parco sarà realizzata una rete di distribuzione dell'energia al fine di alimentare pompe, pozzi, irrigazione ed altri servizi ad uso del parco stesso.

Nei pressi dei 4 ingressi secondari (Wilderness, Sud, Campi e Bacchigione) troveranno posto quattro manufatti in cemento prefabbricati per il contenimento dei rack dati e del quadro elettrico di zona. Da tale QE saranno derivate le linee di alimentazione dei portali (Cancelli, sbarre, Rack Dati, ecc.) e utenze annesse.

In prossimità del parcheggio SUD – Camper saranno installate delle colonnine per la ricarica dei veicoli elettrici, alimentate dal QE PORTA WILDERNESS.

Nel Giardino centrale e nella zona adiacente agli Hangar sarà possibile realizzare un sistema di illuminazione da esterni a LED (prevista la sola predisposizione), su installazione a PALO e di tipo Bollard per i camminamenti.

In corrispondenza di ogni portale e nell'Hangar 2 sarà realizzato un sistema TVCC su IP con riconoscimento facciale (sola predisposizione) . Il tutto sarà integrato da una videosorveglianza generica nella zona circostante i 3 hangar. Il sistema TVCC sarà collegato nel punto di centralizzazione centrale TVCC in aereostazione tramite rete dati in fibra ottica a servizio del parco.

Nella zona grandi eventi sono predisposte alcune tubazioni per futuri utilizzi nella zona concerti.

5.1.1 HANGAR 1 – MUSEO DELL'ARIA

Gli impianti previsti si possono così riassumere:

- Punto di consegna fornitore Energia e Telecomunicazioni (N°3: MUSEO, BAR e ASSOCIAZIONI).
- Quadro generale, quadri di zona e di distribuzione;
- Linee dorsali e terminali;
- Punti di utilizzo ed allacciamento utenze;
- Canalizzazioni a vista;
- Impianto di illuminazione generale (predisposizione per integrazione SPOT LED su binari elettrificati);
- Impianto illuminazione di emergenza e sicurezza;
- Impianto telefonico e rete dati (rete cablata);
- Impianto di terra ed equipotenziale;
- Impianti di rivelazione incendi automatica e manuale;
- Impianto di diffusione sonora generale e di evacuazione (EVAC);
- Impianto antintrusione (sola predisposizione)
- Impianto TV.C.C. (esterni);

5.1.2 HANGAR 2 - INGRESSO

- Gli impianti previsti si possono così riassumere:
- - Quadro generale, quadri di zona e di distribuzione;
- - Linee dorsali e terminali – Alimentazione da Wh Parco;
- - Punti di utilizzo ed allacciamento utenze;
- - Canalizzazioni a vista;
- - Impianto di illuminazione generale;
- - Impianto illuminazione di emergenza e sicurezza;
- - Impianto telefonico e rete dati (rete cablata);
- - Impianto di terra ed equipotenziale;
- - Impianto di diffusione sonora generale (sola predisposizione);
- - Impianto antintrusione
- - Impianto TV.C.C. (esterni) con sola predisposizione per riconoscimento facciale;

5.1.3 HANGAR 3 – SPAZIO POLIFUNZIONALE PER L'ARTE

Gli impianti previsti si possono così riassumere:

- Punto di consegna fornitore Energia e Telecomunicazioni (Locale Cabina)
- Quadro generale, quadri di zona e di distribuzione;
- Linee dorsali e terminali;
- Punti di utilizzo ed allacciamento utenze;
- Canalizzazioni a vista;
- Impianto di illuminazione generale (predisposizione per integrazione SPOT LED su binari elettrificati);
- Impianto illuminazione di emergenza e sicurezza;

- Impianto telefonico e rete dati (rete cablata);
- Impianto di terra ed equipotenziale;
- Impianti di rivelazione incendi automatica e manuale;
- Impianto di diffusione sonora generale e di evacuazione (EVAC);
- Impianto antintrusione (sola predisposizione);
- Impianto TV.C.C. (esterni).

5.1.4 PARCO DELLA PACE

- Punti di consegna fornitore Energia e Telecomunicazioni
- Quadri generali, quadri di zona e di distribuzione;
- Linee dorsali e terminali;
- Punti di utilizzo ed allacciamento utenze;
- Canalizzazioni interrate;
- Impianto di illuminazione generale esterno. Si prevede in appalto l'illuminazione delle aree esterne alla porta EST – hangar 2, con predisposizione per futura realizzazione dell'illuminazione dei viali principali del parco (Nord-Sud) e del giardino centrale;
- Impianto distribuzione principale trasmissione dati in fibra ottica;
- Impianto di terra ed equipotenziale;
- Impianto TVCC con riconoscimento facciale (portali di accesso) (sola predisposizione presso gli ingressi secondari);

5.1.5 IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'impianto fotovoltaico avrà potenza 30,72kW mediante l'installazione di 96 pannelli monocristallini con potenza nominale 320W installati in copertura nel fabbricato denominato "Aereostazione", e da n.1 inverter. Modalità di connessione alla rete Trifase in Bassa tensione con tensione di fornitura 400 V secondo le modalità indicate dalla Normativa CEI 0-21 vigente.

5.2 CARATTERISTICHE GENERALI DEGLI IMPIANTI

5.2.1 Dati di consegna e dimensionamento degli impianti

Punti di consegna energia:

- | | |
|--|--------------------|
| - PARCO – (Parco, Hangar 2 e Hangar 3) | 200kW trifase 400V |
| - PORTA EST – (Museo Aria Hangar 1) | 20kW trifase 400V |
| - PORTA EST – (Associazioni Hangar 1) | 15kW trifase 400V |
| - PORTA EST – (Bar Hangar 1) | 20kW trifase 400V |
| - PORTA DELLA MEMORIA – (Pubblica Illuminazione) | 6kW monofase 230V |
| - PORTA DELLA MEMORIA – (Porta e sosta camper) | 15kW trifase 400V |
| - PORTA SUD – (Porta energia) | 6kW monofase 230V |
| - PORTA CAMPI – (Pubblica Illuminazione) | 4kW monofase 230V |
| - PORTA CAMPI – (Porta energia) | 3kW monofase 230V |

I sistemi elettrici dell'impianto hanno le seguenti tensioni d'esercizio:

- Tensione: 400 Vac circuiti principali di distribuzione .
- Tensione: 230 Vac circuiti di forza motrice ed illuminazione.
- Tensione 12/24 Vac circuiti di segnalazione e sgancio elettrico.

Nel sistema TT, l'impianto unico di messa a terra risulta in coordinamento con la protezione dalle tensioni di contatto, che viene assicurata mediante interruttori automatici magnetotermici differenziali.

Il sistema di distribuzione degli impianti elettrici sarà di tipo TT la cui definizione è la seguente:

T collegamento diretto a terra di un punto del sistema (nel nostro caso il neutro);

T collegamento a terra delle masse

L'impianto unico di messa a terra risulta, nel sistema TT, in coordinamento con le protezioni dalle tensioni di contatto, che viene assicurata con interruttori automatici magnetotermici differenziali.

Per quanto concerne le soluzioni distributive, si è pensato ad una soluzione che prevede la distribuzione principale di tipo radiale a 400V.

L'impianto elettrico avrà quindi la configurazione visualizzata nello schema funzionale a blocchi e nello schema unifilare inseriti nelle tavole grafiche allegate.

Dimensionamento impianti

Gli impianti elettrici sono stati calcolati per la potenza impegnata, tenendo sempre conto di un margine di riserva a (almeno 25%) per eventuali espansioni future del sistema o aumenti di potenza impiegata.

Si intende, quindi, che le prestazioni e le garanzie, per quanto riguarda le portate di corrente, le cadute di tensione, le protezioni e l'esercizio in genere sono riferite alla potenza impegnata.

In mancanza di indicazioni, per gli impianti elettrici installati, si è fatto riferimento al carico convenzionale dell'impianto secondo la destinazione d'uso dei locali inserito nella tipologia di edificio in oggetto.

Il dimensionamento dell'impianto è stato determinato, secondo i criteri della buona tecnica, tenendo conto delle norme CEI, in particolare, le condutture sono state calcolate in funzione della potenza impegnata, che si ricava nel seguente modo:

- potenza assorbita da ogni singolo utilizzatore (P1-P2-P3- ecc.), intesa come la potenza di ogni singolo utilizzatore (Pu), moltiplicata per un coefficiente di utilizzazione (Cu): $P1 = Pu \times Cu$;
- potenza totale per la quale devono essere proporzionati gli impianti (Pt), intesa come la somma delle potenze assorbite da ogni singolo utilizzatore (P1-P2-P3- ecc.), moltiplicata per il coefficiente di contemporaneità (Cc): $Pt = (P1 + P2 + P3 + P4 + + Pn) \times Cc$

Per i dettagli si rimanda alla relazione di calcolo.

5.3 Quadri elettrici a valle Wh Enel

I quadri elettrici a valle del Wh verranno realizzati in modo da poter garantire una fornitura di potenza elettrica adeguata a tutte le utenze indicate nel capitolo precedente.

I quadri saranno dotati di un interruttore generale con bobina di sgancio, dal quale partirà la nuova linea di alimentazione di tipo FG7OR della adeguata sezione, con posa interrata in tubazione interrata.

Ogni fabbricato sarà provvisto di pulsanti di sgancio, installati in luogo facilmente accessibile, per la messa fuori servizio degli impianti elettrici a servizio dell'intero fabbricato, che andranno a sganciare il relativo interruttore generale dell'impianto provvisto di bobina di sgancio a lancio di corrente.

- Pulsante di sgancio generale B.T.;
- Pulsante di sgancio C.T. (ove previsto);

5.4 Quadri Elettrici Generali e Sottoquadri di zona

I Quadri Elettrici Generali e i Sottoquadri Elettrici di zona saranno installati nelle posizioni indicate negli allegati grafici e saranno corrispondenti alle seguenti indicazioni:

- Quadro Elettrico Generale HANGAR 1	- Armadio Metallico IP4X
- Sotto Quadro Elettrico Esposizione HANGAR 1	- Cassetta in metallo IP4X
- Quadro Elettrico Generale HANGAR 2	- Armadio Metallico IP4X
- Quadro Elettrico Generale HANGAR 3	- Armadio Metallico IP4X
- Quadro Elettrico Bar HANGAR 1	- Cassetta in metallo IP4X
- Quadro Elettrico Associazioni HANGAR 1	- Cassetta in metallo IP4X
- Quadro Generale Parco	- Armadio Metallico IP4X
- Quadro Generale Porta della Memoria (Pubblica Illuminazione	- Cassetta in vetroresina IP4X
- Quadro Generale Porta della Memoria (Porta e sosta camper)	- Cassetta in vetroresina IP4X
- Quadro Generale Porta Sud (Porta)	- Cassetta in vetroresina IP4X
- Quadro Generale Porta Campi (Pubblica Illuminazione	- Cassetta in vetroresina IP4X
- Quadro Generale Porta Campi (Porta)	- Cassetta in vetroresina IP4X

I quadri avranno una struttura modulare, in lamiera e/o vetroresina, con portina trasparente di protezione; all'interno saranno ricavati scomparti separati per le apparecchiature delle varie sezioni, le sbarre di derivazione e le morsettiere di attestazione.

Nei quadri elettrici saranno previsti degli interruttori e/o dei sezionatori con funzioni di generale dal quale si dirameranno i vari circuiti protetti con interruttori automatici magnetotermici e differenziali, dimensionati secondo quanto previsto dalle Norme CEI 64-8.

In particolare le condizioni di dimensionamento degli interruttori magnetotermici saranno:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

dove:

I_f = corrente convenzionale d'intervento;

I_z = corrente di massima portata del conduttore;

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione;

I_b = corrente d'impiego del conduttore.

In particolare gli interruttori automatici magnetotermici e differenziali avranno le caratteristiche indicate nell'abaco allegato.

In ogni caso, se non indicato in modo diverso, gli interruttori saranno del tipo a 2/4 poli protetti e curva di intervento tipo C, e i differenziali saranno di tipo A.

L'impianto sarà inoltre dimensionato in modo che gli interruttori automatici magnetotermici interrompano le correnti di cortocircuito ad impedire che il conduttore raggiunga, per effetto Joule, temperature tanto elevate da compromettere l'integrità e la durata dell'isolante, secondo la relazione:

$$I^2 \times t \leq K^2 \times S^2$$

dove:

I = corrente di cortocircuito presunta [A];

t = durata del guasto [s];

K = costante dipendente dal materiale isolante;

S = sezione della linea [mm²].

I quadri elettrici dovranno essere realizzati in conformità alle Norme CEI EN 60439-1/4; le dimensioni indicative, le caratteristiche costruttive essenziali e gli schemi unifilari dei quadri sono riportate nelle tavole di progetto.

I quadri elettrici avranno una riserva di spazio per eventuali altri interruttori pari al 25% dell'area complessivamente occupata dagli interruttori installati.

La caduta di tensione tra l'origine dell'impianto utilizzatore e qualunque apparecchio utilizzatore sarà inferiore al 4% della tensione nominale dell'impianto (CEI 64-8/5).

5.5 Linee di distribuzione principali

Le dorsali di distribuzione principale (linee in partenza dal quadro generale e dirette ai sottoquadri di piano e/o zona), saranno posate in canali metallici per posa a vista, completi di setti separatori e coperchio. Le derivazioni dalle canalizzazioni principali saranno realizzate con tubazioni a vista PVC rigido di tipo RK15 con grado di protezione IP55 e/o con tubazioni a vista in metallo con grado di protezione IP55.

La scelta della tubazione in PVC rigido serie pesante per posa a vista in PVC autoestinguente ad "innesto rapido", completa di raccordi tubo/scatola e/o tubo/guaina, curve, giunti di tenuta ad innesto rapido (grado di protezione minimo IP55), sarà fatta anche per l'impianto elettrico all'interno dei locali tecnici.

Le derivazioni terminali all'interno degli edifici, per alimentazione punti forza motrice, punti di trasmissione dati e comandi, saranno così realizzati:

- **percorsi a vista:** realizzati mediante tubo rigido serie pesante tipo RK15, realizzato in PVC autoestinguente con grado di protezione minimo IP55 e/o tubo rigido in metallo con grado di protezione IP55. Lungo i montanti saranno installate, per interrompere la tratta, delle cassette in materiale termoplastico autoestinguente per posa a vista aventi grado di protezione IP55, a forma di parallelepipedo, delle dimensioni adatte a contenere tutte le tubazioni in arrivo e in partenza.
- **percorsi sottotraccia;** realizzati mediante tubo flessibile corrugato serie pesante, realizzato in PVC autoestinguente. Lungo i montanti saranno installate, per interrompere la tratta, delle cassette in materiale termoplastico autoestinguente per posa a vista aventi grado di protezione IP2X, a forma di parallelepipedo, delle dimensioni adatte a contenere tutte le tubazioni in arrivo e in partenza.

Le modalità di posa in opera dovranno essere conformi alle Norme CEI relative. Il numero dei cavi installati dovrà risultare tale da consentire un'occupazione non superiore al 50% della sezione utile dei canali, secondo quanto prescritto dalle Norme CEI 64-8. Il diametro interno dei tubi dovrà essere pari almeno a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti.

Ad ogni brusca derivazione, ad ogni derivazione da linee principali e in ogni locale servito, la tubazione dovrà essere interrotta con cassette di derivazione in materiale termoplastico. Le giunzioni dei conduttori dovranno essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere fisse di tipo componibili montate su guida di tipo unificato. Non si eseguiranno collegamenti di conduttori tramite giunzioni nastrate o morsetti a mantello.

Le linee montanti e di distribuzione saranno dotate, ad entrambe le estremità, di opportuni capicorda e di collari riportanti indicazioni alfanumeriche (da concordare in sede di D.L.), atte ad individuare l'origine e la destinazione del conduttore ed il circuito di appartenenza.

I collari di individuazione saranno ripetuti almeno ogni 20 m e comunque ad ogni derivazione e in ogni scatola di derivazione principale, soprattutto negli attraversamenti dei solai e dopo lunghi tratti nascosti.

5.6 Cavi e conduttori

- -Per la posa interrata all'interno di cunicoli o in cavidotti in PVC serie pesante con posa interrata saranno impiegati cavi unipolari e multipolari flessibili per posa fissa, isolati in EPR di qualità G7, non propaganti l'incendio, CEI 20-13 - CEI UNEL 35375, CEI EN 60332-1-2, CEI 20-22 II, CEI EN 50267-2-1, (FG7OR) Questa tipologia di cavo non sarà mai utilizzata all'interno dei locali;
- Per la posa all'interno delle canalizzazioni metalliche saranno impiegati cavi unipolari e multipolari flessibili per posa fissa, isolati in HEPR di qualità G7, non propaganti l'incendio, **senza alogeni e a ridotta emissione di fumi opachi LSOH** - CEI 20-13 - CEI 20-22 III - CEI 20-35 - CEI 20-37 - CEI 20-38 (FG7OM1).
- Per la posa all'interno di tubazioni e/o canalette in PVC a vista per distribuzione terminale con grado di protezione non inferiore a IP40, tubazioni sottotraccia e/o installate all'interno del controsoffitto e all'interno delle pareti in cartongesso, saranno impiegati cavi unipolari flessibili per interni e **cablaggi senza alogeni e a basso sviluppo di fumi opachi LSOH** - CEI 20-22 II - CEI 20-35 - CEI 20-37 - CEI 20-38 (N07G9-K).
- Le linee in partenza per i servizi di sicurezza (pulsanti di sgancio, linea loop impianto rivelazione incendio, impianto EVAC, ecc.), saranno realizzate in cavo multipolare o unipolare resistente al fuoco 90min, isolato in materiale elastomerico reticolato di qualità G10, tipo **FTG10M1**, di sezione adatta al carico da alimentare e avente le caratteristiche indicate dalle normative di riferimento

In funzione dell'entità del danno probabile nei confronti di persone e/o cose dovuto alla presenza di cavi elettrici all'interno della struttura, per scelta progettuale è stato deciso di utilizzare cavi senza alogeni (LSOH) rispondenti alle Normative vigenti.

Inoltre i cavi impiegati nelle opere da eseguire alle condizioni del seguente capitolato dovranno essere conformi alle seguenti prescrizioni:

a) isolamento dei cavi:

i cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria dovranno essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (U_o/U) non inferiore a 450/750 V. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando dovranno essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500 V.

Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, dovranno essere adatti alla tensione nominale maggiore.

b) colori distintivi dei cavi:

i conduttori impiegati nella esecuzione degli impianti dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722-74 e 00712.

In particolare i conduttori di neutro e protezione dovranno essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, dovranno essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio(cenere) e marrone.

c) sezioni minime e cadute di tensione ammesse:

le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinchè, la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) dovranno essere scelte tra quelle unificate. Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse sono:

- 0,75 mm² per circuiti di segnalazione e Telecom;
- 1,5 mm² per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 KW;
- 2,5 mm² per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 KW e inferiore o uguale a 3,6 KW;
- 4 mm² per montanti singoli;

d) sezione minima dei conduttori neutri:

la sezione dei conduttori neutri non dovrà essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase.

e) sezione dei conduttori di terra e protezione:

la sezione dei conduttori di terra e protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non dovrà essere inferiore a quella indicata nella tabella tratta dalle norme CEI 64-8. Tutti i conduttori dovranno comunque soddisfare alle particolari esigenze di posa, d'impiego e di carico prevedibili.

Indipendentemente dalle sezioni minime indicate nonché, dalle massime c.d.t. la densità di corrente ammessa nei conduttori non dovrà superare i seguenti valori:

- 4 A /mm² per derivazioni a singole utenze;
- 2,5 A/mm² per linee montanti principali.

5.7 Impianto di illuminazione e forza motrice – Distribuzione Sottotraccia

L'impianto di distribuzione all'interno dei fabbricati, sarà realizzato con l'installazione di tubazioni in PVC corrugato serie pesante per percorsi sottotraccia, sottopavimento e nel controsoffitto e le linee saranno costituite da cavi in PVC non propagante l'incendio tipo N07G9-K.

L'impianto sarà così realizzato:

- a) Impianto con prese a spina del tipo bipasso 2x10-16A+T, completo della quota parte di linea di alimentazione e di terra le cui sezioni non dovranno essere inferiori a 2,5 mm² e canalizzazione in PVC serie pesante;
- b) Impianto con prese a spina del tipo schuko/UNEL 2x10/16A+T, completo della quota parte di linea di alimentazione e di terra le cui sezioni non dovranno essere inferiori a 2,5 mm² e canalizzazione in PVC serie pesante;
- c) Impianto con prese a spina del tipo bipasso 2x10/16A+T con singolo interruttore automatico di protezione, completo della quota parte di linea di alimentazione e di terra le cui sezioni non dovranno essere inferiori a 2,5 mm² e canalizzazione in PVC serie pesante;

- d) Allacciamenti delle utilizzazioni fisse (aspiratori, specchiere, ecc.), derivati direttamente dall'interruttore predisposto nel quadro elettrico, completo della quota parte di linea di alimentazione e di terra le cui sezioni non dovranno essere inferiori a 2,5 mm² e canalizzazione in PVC serie pesante;
- e) Punti luce normali sottotraccia e/o all'interno delle pareti attrezzate per zone uffici, ripostigli, sale riunioni, corridoi, ecc., con accensione diretta tramite apparecchio di comando derivato dalle dorsali di alimentazione, completi di linee di alimentazione e di terra, scatole di derivazione e frutti; la sezione dei conduttori di alimentazione dei vari punti luce non dovrà essere inferiore a 1,5 mm²;
- f) Punti luce con accensione dal rilevatore di presenza per luci locali WC e servizi, completi di linee di alimentazione e di terra e scatole di derivazione; la sezione dei conduttori di alimentazione dei vari punti luce non dovrà essere inferiore a 1,5 mm²;
- g) Punto luce di emergenza derivato dalla rispettiva linea luce, completo di derivazione dalla cassetta di derivazione, linea di alimentazione 2x1,5 mm² e canalizzazione in PVC;
- h) Allacciamenti di binari elettrificati per illuminazione, derivati direttamente dall'interruttore predisposto nel quadro elettrico, completo della quota parte di linea di alimentazione e di terra le cui sezioni non dovranno essere inferiori a 2,5 mm² e canalizzazione in PVC serie pesante;

5.8 Impianto di illuminazione e forza motrice – Distribuzione A Vista

L'impianto di distribuzione all'interno dei fabbricati, sarà realizzato con l'installazione di tubazioni in PVC corrugato serie pesante per percorsi sottotraccia, sottopavimento e nel controsoffitto e le linee saranno costituite da cavi in PVC non propagante l'incendio tipo FG7OM1, salvo indicazione diversa puntuale nell'elaborato grafico e/o tipo N07G9-K.

Oltre le indicazione sopra indicate, i componenti dell'impianto che possono produrre nel funzionamento ordinario archi o scintille e tutte le apparecchiature elettriche (interruttori, prese, apparecchi illuminanti), sono racchiuse in custodie con grado di protezione minimo IP55.

L'impianto di distribuzione all'interno dei Locali Tecnologici sarà così costituito:

- a) I componenti elettrici applicati a vista devono essere di materiale resistente alla prova del filo incandescente 650°C anziché 550°C;
- b) Quadro elettrico di protezione e distribuzione;
- c) Distribuzione principale con l'installazione di tubazioni in PVC rigido serie pesante IP55 per posa a vista;
- d) Punti luce stagni sottotraccia nei locali tecnici e nei locali con presenza di umidità, con accensione tramite apparecchio di comando stagno minimo IP55 derivato direttamente dalle dorsali di distribuzione, completi di linee di alimentazione e di terra, scatole di derivazione e frutti; la sezione dei conduttori di alimentazione dei vari punti luce non dovrà essere inferiore a 1,5 mm²;

- e) Impianto illuminazione con punti luce normali a vista con accensione diretta tramite apparecchio di comando derivato dalle dorsali di alimentazione, completi di quota parte linea di alimentazione e di terra, la sezione dei conduttori di alimentazione dei vari punti luce non sarà inferiore a 1,5 mm²;
- f) Impianto forza motrice costituito da gruppi prese interbloccate come da allegati grafici, realizzati a vista e derivati dalle dorsali di alimentazione, completi di quota parte linea di alimentazione e di terra; la sezione dei conduttori di alimentazione dei vari punti presa non sarà inferiore a 6 mm²;
- g) Impianto illuminazione di emergenza e sicurezza, derivato dalle dorsali di alimentazione, completi di quota parte linea di alimentazione, la cui sezione non sarà inferiore a 1,5 mm².

5.9 Impianto di illuminazione ordinaria

Nel dimensionamento dell'impianto (calcolo illuminotecnico), sono stati seguiti i dettami delle normative vigenti, in particolare la norma UNI EN 12464-1/2011 che prevede i seguenti valori di illuminamenti medi:

TIPO DI LOCALE O ATTIVITÀ	Em - [lux]	UGR _L	R _a	U _o
Ufficio – archiviazione , copiatura	300	19	80	0,40
Ufficio – scrittura, lettura, elaborazione dati	500	19	80	0,60
Ricezione (reception)	300	22	80	0,60
Locali tecnici	200	25	60	0,40
Archivi	200	25	80	0,40
Zone di circolazione e corridoi	150	28	40	0,40
Scale	150	25	40	0,40
Bar	300	22	80	0,60
Zona Associazioni	300	22	80	0,40

Per i dettagli degli apparecchi illuminanti installati negli spazi museali si rimanda alle specifiche tecniche inserite nelle voci di computo metrico ed elaborati grafici allegati.

In ogni caso tutti gli apparecchi illuminanti previsti saranno dotati di sorgente luminosa a LED

5.10 Impianto di illuminazione di emergenza e sicurezza

L'impianto di illuminazione di emergenza e sicurezza all'interno dei locali dovrà assicurare un livello di illuminazione medio, al piano di calpestio, di almeno 5 lux lungo le vie di esodo e in corrispondenza delle uscite di sicurezza al mancare della tensione di rete, per almeno 1 ora, in accordo con quanto richiesto dal D.M. 26 Agosto 1992.

Per il resto, si prendono le indicazioni della norma UNI1838: L'abbagliamento debilitante deve essere contenuto limitando l'intensità luminosa degli apparecchi di illuminazione all'interno del campo visivo. Per vie di esodo situate su uno stesso livello orizzontale, l'intensità luminosa degli apparecchi di illuminazione nell'area compresa tra 60° e 90° rispetto la verticale per qualunque angolo di osservazione, non deve essere maggiore dei valori del prospetto 1 (vedere figura 2).

Per tutte le altre vie di esodo e aree, i valori limite non devono essere superati per qualunque angolo (vedere figura 3).

figura 2

Legenda: 1 Zona di abbagliamento

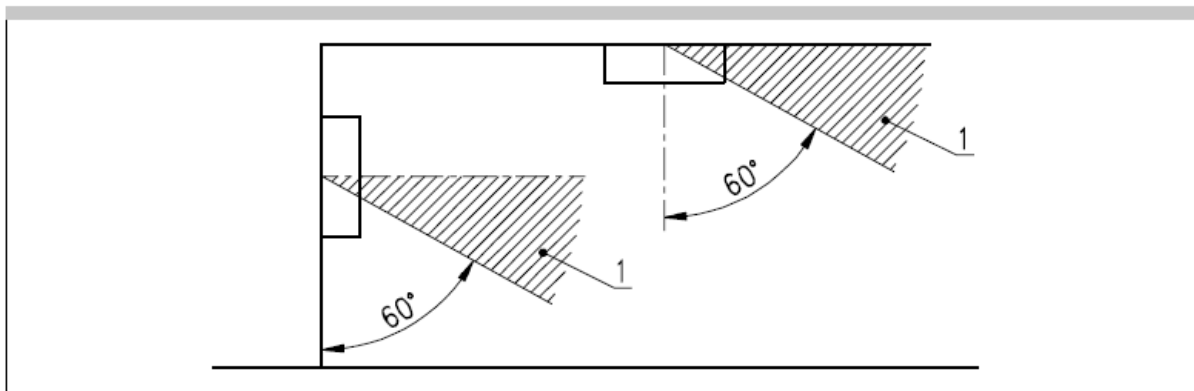
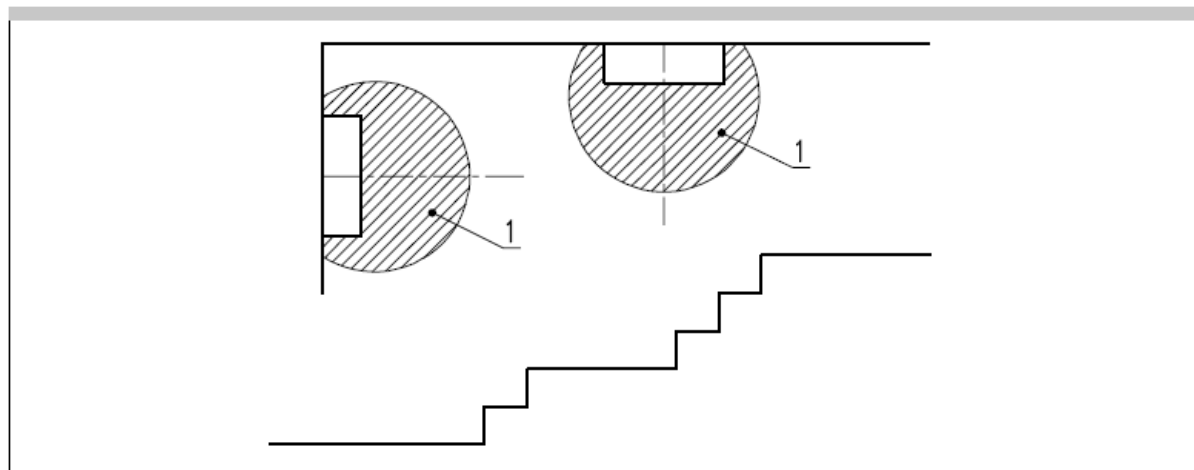


figura 3

Legenda: 1 Zona di abbagliamento



Nota: Un elevato contrasto tra l'apparecchio di illuminazione e il suo sfondo, può produrre abbagliamento. Nell'illuminazione delle vie di esodo, il problema principale è l'abbagliamento debilitante e quindi la luminosità dell'apparecchio può disturbare e non consentire la visione di ostacoli o segnali.

prospetto 1

Limiti dell'abbagliamento debilitante

Altezza di installazione rispetto al suolo h m	Intensità luminosa massima I_{max} per illuminazione di vie di esodo ed antipanico cd	Intensità luminosa massima I_{max} per illuminazione di aree ad alto rischio cd
$h < 2,5$	500	1 000
$2,5 \leq h < 3,0$	900	1 800
$3,0 \leq h < 3,5$	1 600	3 200
$3,5 \leq h < 4,0$	2 500	5 000
$4,0 \leq h < 4,5$	3 500	7 000
$h \geq 4,5$	5 000	10 000

Al fine di identificare i colori di sicurezza, il valore minimo dell'indice di resa cromatica della sorgente luminosa R_a , deve essere 40. L'apparecchio di illuminazione non deve scostarsi sensibilmente da tale valore. La durata minima dell'illuminazione di sicurezza nelle vie di esodo deve essere 1 h. L'illuminazione di sicurezza per l'esodo deve fornire il 50% dell'illuminamento richiesto entro 5 s e l'illuminamento completo richiesto entro 60 s.

I segnali di sicurezza per le uscite di sicurezza e i segnali di pronto soccorso devono soddisfare i requisiti seguenti, secondo la Direttiva del Consiglio 92/58/CEE del 24 giugno 1992 sui requisiti minimi per la segnaletica di sicurezza sui luoghi di lavoro, riporta indicazioni sul formato dei segnali di sicurezza:

- i segnali di sicurezza devono raggiungere almeno il 50% del valore di luminanza richiesto entro 5 s e il valore totale richiesto entro 60 s;
- i colori devono essere conformi ai requisiti della ISO 3864;
- il valore minimo di luminanza dell'intera area del colore di sicurezza del segnale deve essere 2 cd/m^2 in ogni pertinente direzione di osservazione (vedere appendice A norma UNI EN 1838),
- il rapporto tra luminanza massima e luminanza minima, in ogni area bianca o di colore di sicurezza, non deve essere maggiore di 10:1 (dovrebbero essere evitate forti variazioni tra punti adiacenti);
- il rapporto tra la luminanza L_{bianco} e la luminanza L_{colore} non deve essere minore a 5:1 e non deve essere maggiore di 15:1 (vedere appendice A norma UNI EN 1838);
- un segnale illuminato internamente è distinguibile a distanza maggiore rispetto ad un segnale illuminato esternamente avente la stessa dimensione, perciò la massima distanza di visibilità (vedere figura 4) deve essere determinata utilizzando la formula seguente:

$$d = s \times p$$

dove:

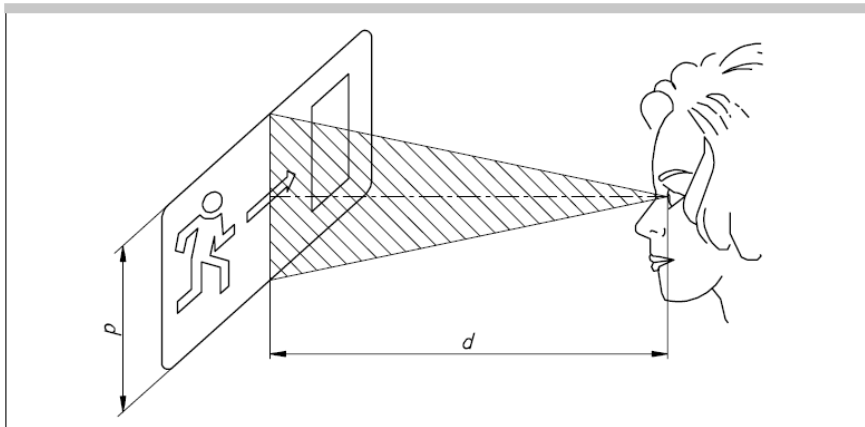
d è la distanza di visibilità;

p è l'altezza del pittogramma;

s è una costante pari a 100 per segnali illuminati esternamente e pari a 200 per segnali illuminati internamente.

figura 4

Distanza di visibilità



L'Italia adotta alcune deviazioni sui livelli di illuminamento, sulla base di alcune regolamentazioni nazionali. **Nella struttura in oggetto, il livello minimo di illuminamento misurato al suolo, deve essere pari a 5 lx lungo le scale, in prossimità delle uscite di sicurezza e lungo le vie di esodo.** Ove specifici livelli di illuminamento sono richiesti per legge, essi non devono considerarsi come valori di progetto, ma come valori effettivi misurabili, comprendenti le riflessioni e disponibili quando l'illuminazione di sicurezza è richiesta.

L'illuminazione di emergenza sarà garantita da due diversi tipi di apparecchi illuminanti:

- Apparecchi illuminanti di emergenza per garantire i livelli di illuminamento richiesti;
- Apparecchi illuminanti di emergenza per segnalazione, distribuiti lungo le vie d'esodo e i vani scala, completi di pittogramma .

L'impianto di illuminazione di emergenza sarà interamente costituito da apparecchiature autoalimentate con sorgente di alimentazione a LED e funzione di autotest.

5.11 Impianto di messa a terra ed equipotenziale

L'impianto di messa a terra sarà realizzato in modo da soddisfare:

- a) il valore della resistenza di terra che sia in accordo con le disposizioni di Legge e con le esigenze dell'impianto di protezione e di funzionamento;
- b) l'efficienza dell'impianto nel tempo (sia al valore di resistenza che ai materiali);
- c) le correnti di guasto, che dovranno essere sopportate senza danno.

Gli impianti previsti, saranno così realizzati:

- Collettore principale in piatto di rame nudo da installare in prossimità del quadro elettrico generale;
- Collegamento del collettore principale all'impianto di terra dell'edificio con conduttore in rame nudo e/o isolato con guaina G/V;
- Montante equipotenziale principale della sezione di 16 mm² fino ai quadri di piano;

- Collegamenti equipotenziali principali per la messa a terra delle tubazioni in entrata del gas, impianto idrico, impianto termo-sanitario, canali di ventilazione, ecc.;
- Collegamenti equipotenziali supplementari nei locali doccia e/o bagno con la messa a terra delle tubazioni metalliche all'interno dei locali;
- Limitatori di tensione in esecuzione a 2/4 poli per reti TT da installare "in cascata" nei quadri elettrici per garantire una adeguata protezione dalle sovratensioni;
- Messa a terra di ogni grande struttura metallica compresa nell'area in oggetto.
- Impianto di terra realizzato con corda nuda della sezione di 35 mm² e dispersori a croce in acciaio zincato posti all'interno di pozzetti in cls. ispezionabili completi di chiusino con scritta "Impianto di messa a terra" e collegamento ai ferri d'armatura (zona archivio) e alla rete elettrosaldata installata al piano terra (rifacimento struttura pavimento).

Collegamento equipotenziale nei locali da bagno

Per evitare tensioni pericolose provenienti dall'esterno dei locali da bagno (ad esempio da una tubazione che vada in contatto con un conduttore non protetto da interruttore differenziale), sarà previsto un conduttore equipotenziale che colleghi fra di loro tutte le masse estranee con il conduttore di protezione.

In particolare per le tubazioni sarà sufficiente che le stesse siano collegate con il conduttore di protezione all'ingresso dei locali da bagno.

Le giunzioni saranno realizzate conformemente a quanto prescritto dalle Norme CEI 64-8 VII edizione del maggio 2012, in particolare risulteranno protette contro eventuali allentamenti o corrosioni e allo scopo saranno impiegate fascette che stringono il metallo vivo.

Il collegamento equipotenziale raggiungerà il più vicino attacco di terra nella scatola dedicata e non saranno inseriti interruttori o fusibili su conduttori di protezione.

Per i conduttori si rispetteranno le seguenti sezioni minime:

- 2,5 mm² (rame) per i collegamenti protetti meccanicamente, cioè posati entro tubi o sotto intonaco;
- 4 mm² (rame) per i collegamenti non protetti meccanicamente e fissati direttamente a parete.

5.12 Impianto di protezione dalle scariche atmosferiche

Al fine di proteggere l'impianto e le apparecchiature elettriche ad esso collegate, contro le sovratensioni di origine atmosferica (fulminazione indiretta) e le sovratensioni transitorie e limitare scatti intempestivi degli interruttori differenziali, all'inizio dell'impianto sono stati installati dei limitatori di sovratensioni nei punti di consegna dell'impianto (quadri a valle Wh) e nei quadri generali elettrici e dove indicato nell'allegato grafico. Gli scaricatori di sovratensione daranno di Classe I e Classe I+II, in base a quando indicato negli elaborati di progetto.

Detto limitatore è del tipo modulare e componibile ed avrà il dispositivo di fissaggio a scatto incorporato per profilato unificato (DIN 50022).

E' composto da varistori e scaricatore verso terra per garantire la separazione galvanica tra conduttori attivi e la terra di protezione e sarà dotato di segnalazione di inefficienza.

I morsetti di collegamento consentiranno un sicuro collegamento dei conduttori con sezione non inferiore a 16 mm² e garantiranno un sicuro serraggio (per esempio del tipo a piastrina).

Tutto l'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche seguirà la normativa vigente CEI 81-10 per quanto riguarda sezioni dei cavi, lunghezze e taglie dei componenti.

5.13 Barriere tagliafiamma

Saranno installate delle barriere tagliafiamma, realizzate con sacchetti costituiti da tessuti in fibra di vetro a trama fitta riempiti con una combinazione di fibre naturali, componenti incombustibili in grado di garantire una separazione REI 120 e la non propagazione dell'incendio, da installare nei passaggi dove è richiesta una compartimentazione.

5.14 Impianto rete cablata

In ogni edificio e nell'area esterna del parco, sarà realizzata una rete cablata per la trasmissione dati e per la connessione dei sistemi di videosorveglianza, dei sistemi di gestione dell'illuminazione pubblica e predisposta per futuri utilizzi.

In particolare sarà realizzata una nuova rete di fibra ottica monomodale che andrà a connettere tutti i rack dati presenti negli hangar e nei portali di accesso al parco, in modo tale da portare la connessione a tutti gli impianti presenti nel parco della Pace. La consegna di Fibra ottica sarà derivata da via Sant'Antonino, e verrà riportata nel CED centro stella in locale tecnico della Casa del parco.

Nei pressi dei 4 ingressi secondari (Wilderness, Ferrarin, Campi e Bacchiglione) troveranno posto quattro manufatti in cemento prefabbricati per il contenimento dei rack dati e del quadro elettrico di zona. Da tale QE saranno derivate le linee di alimentazione dei portali (Cancelli, sbarre, rack, ecc.) e utenze annesse.

I Rack dati saranno così composti:

ARMADIO RACK 19", PER ATTESTAZIONE PRESE TELEFONO - DATI

Rack 19" per la distribuzione e l'attestazione dei cavi dell'impianto cablato composto dai seguenti elementi:

- a) Struttura di supporto composta da profilati in acciaio da assemblare;
- b) strisce di e connessione per la connessione della dorsale di campus sulle quali verranno terminati i cavi multicoppia, a mezzo di trecciola telefonica saranno effettuati gli instradamenti verso gli armadi di edificio dei numeri telefonici;
- c) Pannelli di permutazione telefonica per la connessione della dorsale di edificio sui quali verranno terminati i cavi multicoppia provenienti dal permutatore di edificio, a mezzo di patch cord RJ45 - RJ45 saranno effettuati gli instradamenti verso la distribuzione orizzontale dei numeri telefonici, di seguito sono riportate le caratteristiche tecniche di tali pannelli.
 - corpo del pannello: estraibile in metallo;
 - collegamenti: coppia 1 pin 4-5, coppia 2 pin 3-6;
 - tecnologia: PCB, 2 coppie per ogni porta RJ45;
 - modularità: 25 o 50 porte RJ45;
 - standard, cat. 3;

- diametro filo rame, $0,4 \div 0,64$ mm (AWG 26 - 22);
 - diametro filo rame più isolante, $0,7 \div 1,7$ mm (PE).
- d) Pannelli di permutazione ottica per la connessione della dorsale di Campus e di Edificio con moduli portabussole SC (Krone 7033 1 192-01) sui quali verranno terminati i cavi ottici, a mezzo di patch cord SC - SC saranno effettuati gli instradamenti verso la distribuzione di campus e di edificio, di seguito sono riportate le caratteristiche tecniche di tali pannelli.
- accetta adattatori SC duplex, SC simplex, MT-RJ e ST;
 - larghezza 19 ";
 - altezza 1 U;
 - profondità 270 mm;
 - materiale, polycarbonato PC/ABS;
 - standard di riferimento: EN 6008-2-2, IEC 68-2-14, IEC 68-2-6, IEC 68-2-27, IEC 68-2-3, EN 50173, ISO/IEC 11801.
- e) Pannelli distribuzione orizzontale modulari da 24 porte RJ45 per la connessione dei cavi di distribuzione orizzontale con prese RJ45 cat. 5e-7. A mezzo di patch cord RJ45 - RJ45 saranno effettuati gli instradamenti verso la distribuzione orizzontale, di seguito sono riportate le caratteristiche tecniche di tali pannelli.
- larghezza 19 ";
 - altezza 1 U;
 - profondità 270 mm;
 - temperatura di esercizio $-40^{\circ}\text{C} \div +70^{\circ}\text{C}$;
 - massima Umidità relativa, $<93\%$;
 - standard di riferimento: IEC 603-7, ANSI/EIA/TIA 568A, ISO/IEC 11801, EN 50173;
 - cicli d'inserzione, >1250 ;
 - diametro del conduttore, $0.40 - 0.65$ mm (26 \div 22 AWG);
 - diametro dell'isolante (PE, PVC), $0.70 \div 1.40$ mm.
- f) Pannelli guidacavi previsti con un minimo di 1 pannello guidacavi ogni 24 porte (siano di distribuzione orizzontale, di dorsale ottica o fonica), per ottimizzare la gestione delle patch cord all'interno dell'armadio rack. Nel prezzo si intende compreso e compensato ogni accessorio necessario per la posa ed ogni altro onere ed accessorio necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte. armadio a rack, completo per telefono-dati

CAVO IN CAT.6

Cavo F/UTP cat. 6 4cp AWG24, 100Ohm, 250 MHz, guaina esterna in LSZH,

PRESA RJ45 CAT.6

Punti presa installati dove indicato nell'allegato grafico, con cavo trasmissione dati in categoria FTP/UTP cat. 6 e presa trasmissione dati tipo Rj45 in categoria 6.

CAVO IN FIBRA OTTICA DI DORSALE:

Cavo a 12 fibre ottiche monomodale 9/125 OS1, per uso interno/esterno, resistenza ai roditori con filati di vetro, guaina a bassa emissione di fumi e zero alogeni.

Attenuazione $\leq 2.5\text{dB/km}@850\text{nm}$, $\leq 0.6\text{dB/km}@1300\text{nm}$.

Le dimensioni dei Rack Dati e il numero di apparecchiature sono indicate negli elaborati di progetto.

Sono escluse dall'Appalto le apparecchiature attive di rete.

5.15 Impianto manuale ed automatico di rivelazione incendio

Negli edifici (Hangar 1 e Hangar 3) sarà realizzato un impianto manuale ed automatico di rilevazione degli incendi, secondo la norma UNI 9795 del 2013, ove previsto negli elaborati grafici. È prevista l'installazione di pulsanti per allarme incendio in prossimità di ogni uscita, pannelli ottico-acustici con indicazione di pericolo per incendio nei corridoi ed in prossimità delle uscite ed una sirena da esterno.

Esso sarà costituito dalle seguenti apparecchiature:

- centrale di rivelazione incendi
- scheda di espansione input/output
- rivelatori automatici d'incendio di tipo ottico indirizzati;
- rivelatori ottici lineari di fumo (barriere);
- pulsanti manuali d'allarme indirizzati;
- pannelli di segnalazione allarme ottico-acustici;
- contatti elettromagnetici porte tagliafuoco;
- contatti serrande tagliafuoco;
- moduli di uscita per impianti collegati;
- linee di collegamento dei sensori in cavo schermato;
- circuito di interfaccia con impianto di diffusione sonora;

Tutto l'impianto realizzato a regola d'arte, secondo la norma UNI 9795 del 2013.

Il sistema previsto dovrà fornire una tempestiva segnalazione d'allarme in caso d'incendio, provvedere allo sgancio degli elettromagnetici di tenuta delle porte tagliafuoco, attuare la chiusura delle serrande tagliafuoco nei canali d'aria, arrestare il sistema di ventilazione, attivare la ventilazione dei filtri a pressione, attuare i segnalatori ottico-acustici di piano, effettuare l'autodiagnosi in caso di guasto ed essere dotato di alimentazione d'emergenza con sorgente sussidiaria in caso di interruzione delle linee di alimentazione principale.

I cavi utilizzati per il cablaggio dell'impianto saranno resistenti al fuoco tipo FTG10 o tipo LOOP schermato resistente al fuoco FG40HM1.

Le linee di questo impianto saranno separate da ogni altro circuito.

5.16 Impianto di diffusione sonora di emergenza

Negli edifici (Hangar 1 e Hangar 3) sarà realizzato un impianto di diffusione audio EVAC per evacuazione in caso di emergenza, con funziona aggiuntiva di diffusione sonora tradizionale multi sorgente.

L'impianto sarà realizzato in conformità alla norma EN 60849 e UNI ISO 7240-19.

La centrale dell'impianto di diffusione sonora, posta all'interno di un locale presidiato, sarà interfacciata con l'impianto di rivelazione allarme incendi, per la diffusione di allarmi o messaggi di evacuazione secondo le procedure previste dal piano di prevenzione incendi, come stabilito dal D.M. del 18 settembre 2002.

Parco della Pace (Vicenza) – ATI PAN ASSOCIATI srl, ITS srl, arch.Franco Zagari,EMF, dott.Gino Lucchetta

La diffusione sonora sarà realizzata in tutti i locali come indicato dalle installazioni riportate nello schema topografico allegato; in essi la diffusione sonora verrà realizzata mediante delle casse acustiche installate a parete, a incasso a soffitto o in ogni altra modalità necessaria.

L'impianto sarà completo di linee di alimentazione installate in apposito scomparto del canale portacavi metallico.

Gli impianti EVAC saranno dotati di apposite basi microfoniche per VV.FF. in postazioni costantemente presidiate.

Sarà previsto un impianto audiofonico per la diffusione dei segnali microfonici e musicali a livello generale in tutti i locali con accesso pubblico (Hangar 1 e Hangar 3, sola predisposizione per l'Hangar 2). Tale impianto non andrà in conflitto con l'impianto EVAC e sarà controllato dal sistema di allarme vocale per evacuazione.

La miscelazione delle varie sorgenti (microfoni a fili, radiomicrofono ed un lettore cassette) è effettuata mediante un mixer digitale ad 8 ingressi e le impostazioni dei volumi potranno avvenire attraverso i controlli posizionati sul frontale del mixer o eventualmente tramite controllo remoto.

La diffusione sarà di tipo stereofonico, ogni coppia di casse sarà pilotata da un finale di potenza e per la messa in funzione si prevede il settaggio dell'equalizzatore interno del mixer digitale, in modo tale da migliorare l'intelligibilità del sistema e quindi la resa all'interno dell'ambiente.

Ogni impianto sarà completo di basi microfoniche da tavolo per la diffusione di messaggi audio di servizio da parte del personale abilitato.

Il tutto completo di alimentazione elettrica alla centrale da quadro predisposto.

Questo impianto sarà separato da ogni altro circuito.

5.17 Impianto TV.C.C

Le zone sensibili per intrusioni e conseguenti furti o danni, e in particolar modo le zone esterne dell'edificio e degli ingressi, saranno protette da un impianto di videosorveglianza a circuito chiuso.

L'impianto di Videosorveglianza TVcc sarà costituito da una serie di apparecchiature in grado di riportare le immagini su postazione remota, recepire allarmi ed agire in conseguenza ad essi.

Il sistema sarà indipendente ed autonomo, con una centrale TVCC posizionata come da elaborato grafico allegato.

Le principali apparecchiature da installare sono:

- Telecamere FISSE da esterno per posa su parete del fabbricato o su palo, adatte al controllo varchi, (**RICONOSCIMENTO FACCIALE**) complete di funzione giorno/notte e web server, complete di illuminatore IR, telecamera su IP, cavo di connessione in cat.6 (prevista sola predisposizione);
- Telecamere DOME fisse da interno/esterno per posa su parete del fabbricato, complete di funzione giorno/notte e web server, telecamera su IP, cavo di connessione in cat.6;
- Telecamere DOME fisse da esterno per posa su parete del fabbricato, adatte al controllo varchi, complete di funzione giorno/notte, telecamera su IP, cavo di connessione in cat.6;
- NVR Multicanale con ingressi RJ45;
- Monitor per visione ciclica, fissa e a schermo diviso delle inquadrature della TVCC;

- WEB server / GSM per inoltro allarmi e controllo da remoto;
- Programma per completa gestione da remoto del sistema TVCC,

L'impianto sarà portato tramite interfaccia nel supervisore di rete, in modo da poter controllare da remoto il sistema di TVCC.

Le linee di questo impianto saranno separate da ogni altro circuito.

5.18 Impianti all'interno del Parco della Pace

Nel Parco saranno realizzati i seguenti impianti:

- nuova rete di fibra ottica monomodale che andrà a connettere tutti i rack dati presenti negli hangar e nei portali di accesso al parco, in modo tale da portare la connessione a tutti gli impianti presenti nel parco della Pace. La consegna di Fibra ottica sarà derivata da via Sant'Antonino, e verrà riportata nel CED centro stella in locale tecnico della Casa del parco.
- All'interno del parco sarà realizzata una rete di distribuzione dell'energia al fine di alimentare pompe, pozzi, fontane ed altri servizi ad uso del parco stesso.
- Nei pressi dei 4 ingressi secondari (Wilderness, Sud, Campi e Bacchiglione) troveranno posto quattro manufatti in cemento prefabbricati per il contenimento dei rack dati e del quadro elettrico di zona. Da tale QE saranno derivate le linee di alimentazione dei portali (Cancelli, sbarre, rack, ecc.) e utenze annesse.
- Installazione in prossimità del parcheggio SUD – Camper, delle colonnine per la ricarica dei camper, alimentate dal QE PORTA WILDERNESS.
- Nel Giardino centrale e nella zona adiacente agli Hangar sarà **predisposto** un sistema di illuminazione da esterni a LED, su installazione a PALO e di tipo Bollard per i camminamenti;
- In corrispondenza di ogni portale sarà **predisposto** un sistema TVCC su IP con riconoscimento facciale. Il tutto sarà integrato da una videosorveglianza generica nella zona circostante i 3 hangar. Il sistema TVCC sarà collegato nel punto di centralizzazione centrale TVCC in aerostazione.
- Nella zona grandi eventi sono predisposte alcune tubazioni per futuri utilizzi nella zona concerti.

5.18.1 Illuminazione Esterna, Piazzali e Parco

I criteri che hanno caratterizzato le scelte progettuali adottate hanno tenuto conto di tutte le Norme CEI e Leggi vigenti nonché delle Norme UNI 11248 (Illuminazione stradale, selezione delle categorie illuminotecniche), UNI EN 13201 Parte 2 (Requisiti Prestazionali illuminazione stradale) UNI 10819 (requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso).

In base alle disposizioni di legge vigenti in materia, tenuto presente il tipo di traffico a cui sono soggette le strade in questione, è stata effettuata la presente classificazione:

I criteri che hanno caratterizzato le scelte progettuali adottate hanno tenuto conto di tutte le Norme CEI e Leggi vigenti nonché delle Norme UNI 11248 e UNI EN 13201 qui di seguito specificate:

- NORMA UNI EN 13201-2 febbraio 2016 - Requisiti prestazionali
- NORMA UNI EN 13201-3 febbraio 2016 - Calcolo delle prestazioni
- NORMA UNI EN 13201-4 febbraio 2016 - Metodi di misura delle prestazioni fotometriche delle installazioni

- NORMA UNI 11248 ed. 2016 – Illuminazione Stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche.
- Legge regionale Veneto n°17 del 7 agosto 2009;

5.18.1.1 Classificazione Secondo Norma Uni 11248

La classificazione delle vie e delle strade è stata effettuata seguendo le modalità descritte nella nuova norma UNI 11248 del 2016.

Di seguito riportiamo la tabella riepilogativa per scelta della classe illuminotecnica della Norma 11248 del 2016, attualmente in vigore e che rimanda alle classi illuminotecniche della UN EN13201-2 ed.2016, e il metodo di analisi del rischio della suddetta norma.

Classificazione delle strade e individuazione della categoria illuminotecnica secondo UNI 11248-2016

Tipo di strada	Descrizione del tipo di strada	Limiti di velocità (km h ⁻¹)	Categoria illuminotecnica di riferimento
A ₁	Autostrade extraurbane	130-150	M1
	Autostrade urbane	130	
A ₂	Strade di servizio alla autostrade extraurbane	70-90	M2
	Strade di servizio alla autostrade urbane	50	
B	Strade extraurbane principali	110	M2
	Strade di servizio alla extraurbane principali	70-90	M3
C	Strade extraurbane secondarie (tipo C1 e C2 ¹⁾)	70-90	M2
	Strade extraurbane secondarie	50	M3
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	70-90	M2
D	Strade urbane di scorrimento ²⁾	70	M2
		50	
E	Strade urbane di quartiere	50	M3
F	Strade locali extraurbane (tipo F1 e F2 ¹⁾)	70-90	M2
	Strade locali extraurbane	50	M4
		30	C4/P2
	Strade locali urbane	50	M4
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	C3/P1
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	C4/P2
	Strade locali urbane: centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)	5	C4/P2
	Strade locali internazionali	50	M3
		30	C4/P2
Fbis	Itinerari Ciclo-Pedonali ⁴⁾	Non dichiarato	P2
	Strade a destinazione principale ¹⁾	30	

5.18.1.2 Analisi di Rischio

L'analisi di rischio viene condotta sulla base degli elementi contenuti nel prospetto 2 della Norma UNI 11248, dove la variazione della categoria illuminotecnica è di tipo **sottrattivo** ed è indicata come decremento da apportare al numero che appare nella sigla della categoria di ingresso per l'analisi dei rischi, ottenendo categorie con requisiti prestazionali inferiori.

I parametri di influenza ed il relativo peso in generale e nel caso specifico sono riportati nella seguente tabella estrapolata dalla norma UNI 11248 del 2016:.

Parametri di influenza costanti nel lungo periodo – determinazione categoria di progetto:

Parametro di influenza	Riduzione massima categoria illuminotecnica
Complessità del campo visivo normale	1
Assenza o bassa densità di zone di conflitto	1
Segnaletica cospicua nelle zone conflittuali	1
Segnaletica stradale attiva	1
Assenza di pericolo di aggressione	1
Apparecchi con resa cromatica maggiore o uguale a 60 e valore del rapporto S/P $\geq 1,10^2$	1

Parametri di influenza variabili nel tempo – determinazione categoria di esercizio:

Parametro di influenza	Riduzione massima categoria illuminotecnica
Flusso di traffico < 50% rispetto alla portata di servizio	1
Flusso di traffico < 25% rispetto alla portata di servizio	2
Riduzione della complessità nella tipologia di traffico	1

5.19 IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'impianto fotovoltaico avrà potenza 30,72kW mediante l'installazione di 96 pannelli monocristallini con potenza nominale 320W installati in copertura nel fabbricato denominato "Casa Del Parco - Ex Aereostazione", e da n.1 inverter.

La modalità di connessione alla rete sarà Trifase in Bassa Tensione con tensione di fornitura 400 V.

L'impianto sarà composto da moduli con tecnologia costruttiva al silicio monocristallino con una vita utile stimata di oltre 20 anni e degradazione della produzione dovuta ad invecchiamento del 0,8 % annuo.

CARATTERISTICHE DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	
Tipo di realizzazione:	Integrato con caratteristiche innovative
Numero di moduli:	96
Numero inverter:	1
Potenza nominale:	30720 W
Grado di efficienza:	104,1 %
DATI COSTRUTTIVI DEI MODULI	
Tecnologia costruttiva:	Silicio monocristallino
Caratteristiche elettriche	
Potenza massima:	320 W
Rendimento:	16,8 %
Tensione nominale:	33,6 V
Tensione a vuoto:	40,6 V
Corrente nominale:	9,5 A
Corrente di corto circuito:	10,1 A
Dimensioni	
Dimensioni:	1640 mm x 1000 mm
Peso:	17 kg

Il gruppo di conversione è composto da n.1 convertitore statico (Inverter) della potenza di 30kW.

Le caratteristiche principali del gruppo di conversione sono:

- Inverter a commutazione forzata con tecnica PWM (pulse-width modulation), senza clock e/o riferimenti interni di tensione o di corrente, assimilabile a "sistema non idoneo a sostenere la tensione e frequenza nel campo normale", in conformità a quanto prescritto per i sistemi di produzione dalla norma CEI 11-20 e dotato di funzione MPPT (inseguimento della massima potenza) su due ingressi indipendenti.

Ingresso lato cc da generatore fotovoltaico gestibile con poli non connessi a terra, ovvero con sistema IT.

- Rispondenza alle norme generali su EMC e limitazione delle emissioni RF: conformità norme CEI 110-1, CEI 110-6, CEI 110-8.
- Protezioni per la sconnessione dalla rete per valori fuori soglia di tensione e frequenza della rete e per sovracorrente di guasto in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 11-20 ed a quelle specificate dal distributore elettrico locale. Reset automatico delle protezioni per predisposizione ad avviamento automatico.
- Grado di protezione adeguato all'ubicazione in prossimità del campo fotovoltaico (IP65).

Il cablaggio elettrico avverrà per mezzo di cavi con conduttori isolati in rame con le seguenti prescrizioni:

- Sezione delle anime in rame calcolate secondo norme CEI-UNEL/IEC,
- Tipo FG21M21 se in esterno o FG7(O)R se in cavidotti su percorsi interrati
- Tipo N07G9-K se all'interno di cavidotti di edifici

Completano l'impianto Fotovoltaico infine:

- **Quadro di campo lato corrente continua**

Si prevede di installare un quadro a monte di ogni convertitore per il collegamento in parallelo delle stringhe, il sezionamento, la misurazione e il controllo dei dati in uscita dal generatore.

- **Quadro lato corrente alternata**

Si prevede di installare un quadro di protezione lato corrente alternata all'interno di una cassetta posta a valle del contatore per la misurazione della energia prodotta, con funzione di collegamento e protezione delle uscite lato C.A. dell'inverter. All'interno di tale quadro, sarà inserito il dispositivo di interfaccia alla rete pubblica e il sistema di protezione interfaccia, alimentato da UPS, secondo le indicazioni e le prescrizioni della norma CEI 0-21 ed.2012.

L'impianto sarà posato su copertura piana esistente, con sistema di ancoraggio dei pannelli fotovoltaici alla copertura di tipo a triangoli e zavorre, nelle zone indicate da elaborato grafico. I moduli vengono montati su supporti per tetti piani con viti ad aggancio rapido senza l'uso di profili di sostegno. I triangoli per tetto piano dovranno essere fissati alla copertura con contrappesi in cordoli in calcestruzzo da inserire.

La eventuale struttura di sostegno dei pannelli verrà regolarmente collegata all'impianto di terra esistente.

Il progettista
Ing. Giustino Moro

