



Ministero per i beni e le attività Culturali
Direzione Regionale per i Beni Culturali
e Paesaggistici del Piemonte

 **La Venaria Reale**
CONSORZIO DI VALORIZZAZIONE CULTURALE

 **REGIONE
PIEMONTE**

INTERVENTI MIRATI AL RISPARMIO ENERGETICO PER IL COMPLESSO DELLA REGGIA DI VENARIA REALE CHIUSURA DELL'ANELLO DI MEDIA TENSIONE E REVISIONE IMPIANTI



PROGETTO ESECUTIVO

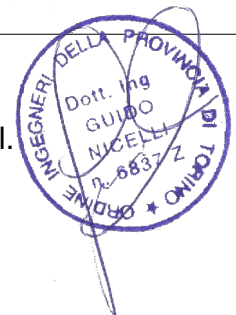
ALIMENTAZIONE ELETTRICA E FONIA DATI DELLE
NUOVE AREE PARCHEGGI "PARK A" E "PARK B"
RELAZIONE TECNICA

TAV.
PARK-RT

File: REGGIA-RT-PARK.doc del 06/2014 - REV.01 DEL 11/2014

PROGETTAZIONE:

Ing. Guido Nicelli - SIMTEC Ingegneria s.r.l.



INDICE

1.	DESCRIZIONE SINTETICA ILLUSTRATIVA DELLE OPERE.....	3
1.1.	Oggetto	3
1.2.	Criteri di realizzazione.....	4
1.3.	Osservazioni delle norme vigenti	4
2.	METODOLOGIA DI VERIFICA	11
2.1.	Caratteristiche dell'alimentazione elettrica	11
2.2.	Misure di sicurezza e protezione	11
2.2.1.	Protezione contro i contatti indiretti.....	11
2.2.2.	Protezione contro i cortocircuiti.....	12
2.3.	Regole di dimensionamento impiegate	12
2.3.1.	Protezione contro i sovraccarichi	12
2.3.2.	Protezione contro i cortocircuiti.....	12
2.4.	Protezione contro i contatti diretti	13
2.5.	Energia specifica passante.....	13
2.6.	Caduta di tensione	13
2.7.	Temperatura a regime del conduttore.....	13
2.8.	Lunghezza max protetta per guasto a terra $L_{cc} \min$ a fondo linea $> I_{int}$	14
2.9.	Lunghezza max.....	14
3.	FORMULE DI CALCOLO E VERIFICA UTILIZZATE	14
3.1.	Correnti di cortocircuito	14
3.1.1.	Fattore di Tensione.....	15
3.2.	Verifica della chiusura in cortocircuito	15
3.2.1.	Valore di cresta I_p della corrente di cortocircuito.....	16
4.	DESCRIZIONE OPERE.....	17
4.1.	Linea di alimentazione "PARK A"	17
4.2.	Linea di alimentazione "PARK B"	17
4.3.	Recupero corpi illuminanti esistenti lungo il Viale Castellamonte, lato Giardini.....	18
4.5.	Realizzazione rete dati ed integrazione con la rete dati esistente.....	19

1. DESCRIZIONE SINTETICA ILLUSTRATIVA DELLE OPERE

1.1. OGGETTO

Premessa

Le attività previste nel progetto riguardano:

- a) L'alimentazione delle nuove aree parcheggio identificate come "park A" (compresa tra Viale Castellamonte, il Torrente Ceronda ed il centro storico del Comune di Venaria). Parte dei nuovi corpi illuminanti saranno destinato all'illuminazione del percorso identificato come "Via del Mulino" nel tratto attiguo al parcheggio stesso.
- b) L'alimentazione delle nuove aree parcheggio identificate come "park B" (compresa tra il Viale stesso ed il Torrente Ceronda) della Reggia di Venaria.
- c) Il recupero della serie di doppi corpi illuminanti esistenti lungo il Viale Castellamonte, lato Giardini, al fine di ottenere un livello illumino tecnico adeguato
- d) La redistribuzione delle utenze in base al nuovi punti di fornitura, pubblici e di pertinenza della Reggia.
- e) Il collegamento in fibra ottica di punti strategicamente identificati e collegati con il centro stella esistente all'interno della sottostazione denominata "Alfieri"

In particolare al termine dell'intervento si otterrà:

- a) Alimentazione del "park A" da interruttore di bassa tensione esistente all'interno della sottostazione denominata "Alfieri"
- b) Alimentazione del "park B" da interruttore di bassa tensione esistente all'interno delle "Grandi Centrali"
- c) Alimentazione della serie di doppi corpi illuminanti esistenti lungo il Viale Castellamonte, lato Giardini con il ribaltamento dalla pubblica fornitura destinata ad essere rimossa ad interruttore di nuova fornitura da posarsi nel quadro di zona all'interno dell'interrato del Castelvecchio
- d) Alimentazione del meccanismo di automazione per il blocco dell'accesso alla Piazza della Repubblica dal Viale Castellamonte con il ribaltamento dalla pubblica fornitura destinata ad essere rimossa ad interruttore di nuova fornitura da posarsi nel quadro di zona all'interno dell'interrato del Castelvecchio
- e) Possibilità di integrare la nuova rete dati presente nelle nuove aree parcheggio con la rete dati esistente nel complesso della Reggia e conseguente realizzazione di infrastruttura in fibra ottica in grado di consentire il collegamento dei nuovi apparati con indirizzo IP (impianto gestione park, TVCC, ...) e la loro tele gestione dalla control room del Castelvecchio.

1.2. CRITERI DI REALIZZAZIONE

Nell'esecuzione delle opere saranno rispettati i seguenti criteri fondamentali:

- ottemperare alle esigenze del Committente e del complesso
- realizzare gli impianti in conformità alle vigenti prescrizioni normative e legislative;
- realizzare impianti funzionali, flessibili e facilmente manutenzionabili;
- realizzare impianti, utilizzando componenti affidabili certificati.

1.3 OSSERVAZIONI DELLE NORME VIGENTI

Si riporta qui di seguito a titolo esemplificativo e non esaustivo, la normativa tecnica e legislativa cui si è fatto riferimento nella stesura del presente progetto e che dovranno essere rispettate nell'esecuzione delle opere:

- **Legge n.123 del 3 agosto 2007** - Misure in tema di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro e delega al Governo per il riassetto e la riforma della normativa in materia.
- **D.Lgs 81 del 09 aprile 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.
- **Legge n.186 del 01 marzo 1968** - Disposizioni concernenti la produzione dei materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici.
- **Legge n.13 del 09 gennaio 1989** - Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici.
- **D.M. n.236 del 14 giugno 1989** – Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visibilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento delle barriere architettoniche.
- **Decreto n.37 del 22 gennaio 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 n. 46 del 05 marzo 1990** - Norme per la sicurezza degli impianti (artt. 8, 14 e 16).
- **Direttiva 98/37/CEE del 22 giugno 1998, recepita in Italia con il DPR n.456 del 11 luglio 2006** - Riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle macchine.
- **Direttiva 2001/95/CEE del 3 dicembre 2001, recepita in Italia con il D. Lgs n.172 del 21 maggio 2004** – Sicurezza generale di prodotti.
- **Direttiva 2004/108/CEE del 15 dicembre 2004, recepita in Italia con D.Lgs n. 194 del 6 novembre 2007** – Riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica e che abroga la direttiva 89/336/CEE.

- **Direttiva 2006/95/CEE del 12 dicembre 2006** – Riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative al materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione.
- **Direttiva 92/58/CEE del 24 giugno 1992, recepita in Italia con D.Lgs n.493 del 14 agosto 1996** - Prescrizioni minime per il la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro.
- **D.Lgs. 14 agosto 1996 n.493** – Prescrizioni relative alla segnaletica di sicurezza.
- **D.P.R. 22 ottobre 2001 n.462** - Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.
- **Guida CEI 0-2** – Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici – Seconda edizione – Settembre 2002.
- **Guida CEI 0-10** - Guida alla manutenzione degli impianti elettrici. – Prima edizione - Febbraio 2002.
- **Norma CEI 11-20** - Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria - Quarta edizione - Agosto 2000.
- **Norma CEI 11-20;V1** - Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria – Variante I - Agosto 2004.
- **Norma CEI 11-20;V2** - Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria – Variante II - Agosto 2007.
- **Norma CEI EN 60909-0 (CEI 11-25)** - Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata - Parte 0: Calcolo delle correnti – Seconda edizione + Errata corrige 1 – Dicembre 2001.
- **Guida CEI 11-28** – Guida d’applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione – Prima edizione – Aprile 1998.
- **Norma CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1)** – Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (Quadri BT) – Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS) – Quarta edizione - Novembre 2000.
- **Norma CEI EN 60439-1/A1 (CEI 17-13/1;V1)** – Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (Quadri BT) - Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS) – Variante I – Marzo 2005.

- **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) – Seconda edizione – Agosto 2000.
- **Guida CEI 17-70** – Guida all'applicazione delle norme dei quadri di bassa tensione - Prima edizione – Aprile 1999.
- **Norma CEI 23-51** - Prescrizione per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare - Seconda edizione - Febbraio 2004.
- **Norma CEI 20-13** - Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV – Prima edizione - Maggio 1999.
- **Norma CEI 20-13;V1** - Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV – Variante I – Gennaio 2001.
- **Norma CEI 20-13;V2** - Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV – Variante II – Ottobre 2001.
- **Norma CEI 20-13;V3** - Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV – Variante III – Settembre 2004.
- **Norma CEI 20-13;V4** - Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV – Variante IV – Aprile 2004.
- **Norme CEI 20-19** - Cavi con isolamento reticolato con tensione nominale non superiore a 450/750V.
- **Norme CEI 20-20** - Cavi con isolamento termoplastico con tensione nominale non superiore a 450/750V.
- **Norma CEI 20-22** - Prova dei cavi non propaganti l'incendio - Quinta edizione - Luglio 2006.
- **Norme CEI 20-38** – Cavi senza alogeni isolati in gomma non propaganti l'incendio, per tensioni nominali U_0/U non superiori a 0,6/1 kV – Terza edizione – Giugno 2009.
- **Guida CEI 20-40** – Guida per l'uso di cavi a bassa tensione – Seconda edizione – Ottobre 1998.
- **Guida CEI 20-40;V1** – Guida per l'uso di cavi a bassa tensione – Variante I – Settembre 2004.
- **Guida CEI 20-40;V2** – Guida per l'uso di cavi a bassa tensione – Variante II – Settembre 2004.
- **Norma CEI 20-65** – Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico, termoplastico e isolante minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Metodi di verifica termica (portata) per cavi raggruppati in fascio contenente conduttori di sezione differente – Prima Edizione – Ottobre 2000.

- **Tabella CEI UNEL 35024/1** - Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua - Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- **Tabella CEI UNEL 35026** - Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua - Portate di corrente in regime permanente per posa interrata.
- **Norme CEI 20-36/1-2** – Prove di resistenza al fuoco per cavi elettrici in condizioni di incendio – Integrità del circuito – Prima edizione – Marzo 2002.
- **Norma CEI 20-45** – Cavi isolati con mescola elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LSOH) con tensione nominale U_0/U di 0,6/1kV – Seconda edizione – Giugno 2003.
- **Norma CEI 20-45;V1** – Cavi isolati con mescola elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LSOH) con tensione nominale U_0/U di 0,6/1kV – Variante I – Aprile 2005.
- **Norma CEI 64-8** - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata ed a 1500 V in corrente continua. – Sesta edizione - Gennaio 2007.
- **Norma CEI 64-8;V1** - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata ed a 1500 V in corrente continua. – Variante I – Settembre 2008.
- **Norma CEI 64-11** - Impianti elettrici nei mobili – Prima edizione – Febbraio 1998.
- **Guida CEI 64-12** - Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario – Prima edizione - Febbraio 1998.
- **Guida CEI 64-12;V1** - Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario - Variante I – Giugno 2003.
- **Guida CEI 64-14** - Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori – Seconda edizione - Febbraio 2007.
- **Guida CEI 64-50** - Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici - Criteri generali – Quinta edizione - Giugno 2007.
- **Guida CEI 64-52** - Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici – Criteri particolari per edifici scolastici – Quarta edizione - Giugno 2007.
- **Norma CEI EN 60529 (CEI 70-1)** – Gradi di protezione degli involucri (Codice IP) – Prima edizione – Giugno 1997.

- **Norma CEI EN 60529/A1 (CEI 70-1;V1)** – Gradi di protezione degli involucri (Codice IP) – Variante I – Giugno 2000.
- **Norma CEI EN 62262 (CEI 70-4)** – Gradi di protezione degli involucri per apparecchiature elettriche contro impatti meccanici esterni (Codice IK) – Prima edizione – Settembre 2008.
- **Guida CEI 81-3** - Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei comuni d'Italia, in ordine alfabetico. – Terza edizione - Maggio 1999.
- **CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1)** - Protezione contro i fulmini. Principi generali - Prima edizione - Aprile 2006.
- **CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2)** - Protezione contro i fulmini. Valutazione del rischio - Prima edizione - Aprile 2006.
- **CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3)** - Protezione contro i fulmini. Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone - Prima edizione - Aprile 2006.
- **CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4)** - Protezione contro i fulmini. Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture - Prima edizione - Aprile 2006.
- **Norma CEI 81-10;V1** - Protezione contro i fulmini – Variante I – Settembre 2008.
- **Norma EN 12464-1:2002(E)** - Luce e illuminazione – Illuminazione dei posti di lavoro – Novembre 2002.
- **Norma UNI EN 1838** – Applicazione dell'illuminotecnica – Illuminazione di emergenza – Marzo 2000.
- **Norma UNI EN 10819** – Luce e illuminazione – Impianti di illuminazione esterna – Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso - Marzo 1999.
- **CEI EN 61173 (CEI 82-4)** – Protezione contro le sovratensioni dei sistemi fotovoltaici (FV) per la produzione di energia elettrica - Prima edizione – Aprile 1998.
- **CEI EN 60891 (CEI 82-5)** – Caratteristiche I-V di dispositivi fotovoltaici in silicio cristallino – Procedure di riporto dei valori misurati in funzione di temperatura e irraggiamento - Prima edizione – Aprile 1998.
- **CEI EN 61215 (CEI 82-8)** – Moduli fotovoltaici (FV) in silicio cristallino per applicazioni terrestri - Qualifica del progetto e omologazione del tipo – Seconda edizione – Agosto 2006.
- **CEI EN 61727 (CEI 82-9)** – Sistemi fotovoltaici (FV) - Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo alla rete – Prima edizione – Giugno 1997.
- **CEI EN 61725 (CEI 82-11)** – Espressione analitica dell'andamento giornaliero dell'irraggiamento solare – Prima Edizione – Ottobre 1998.
- **CEI EN 61646 (CEI 82-12)** – Moduli fotovoltaici a film sottili per usi terrestri - Qualificazione del progetto e approvazione di tipo – Prima edizione – Gennaio 1999.

- **CEI EN 61724 (CEI 82-15)** – Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici – Linee guida per la misura, lo scambio e l’analisi dei dati – Prima edizione - Febbraio 1999.
- **CEI EN 61277 (CEI 82-17)** – Sistemi fotovoltaici di uso terrestre per la generazione di energia elettrica - Generalità e guida – Prima edizione – Maggio 1999.
- **CEI EN 50380 (CEI 82- 22)** - Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici – Prima edizione – Settembre 2003.
- **CEI EN 62093 (CEI 82-24)** - Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali – Prima edizione – Settembre 2005.
- **Guida CEI 82-25** - Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione – Seconda edizione – Dicembre 2008.
- **UNI 8477** – Energia solare. Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia - Valutazione degli apporti ottenibili mediante sistemi attivi o passivi – Dicembre 1985.
- **UNI 10349** – Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici – Aprile 1994.
- **Norme UNI EN 54** - Sistemi di rivelazione e di segnalazione d’incendio.
- **Norma UNI 9795** - Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme incendio – Sistemi dotati di rivelatori puntiformi di fumo e calore, rivelatori ottici lineari di fumo e punti di segnalazione manuale – Aprile 2005.
- **Norme CEI 79-3** – Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antiintrusione – Seconda edizione – Febbraio 1998.
- **Norme CEI 79-4** – Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per il controllo degli accessi – Prima edizione – Ottobre 1997.
- **Norma CEI EN 50132-7 (CEI 79-10)** - Impianti di allarme. Impianti di sorveglianza CCTV da utilizzare nelle applicazioni di sicurezza. Parte 7: Guide di applicazione (Fasc. 3488) – Prima edizione – Giugno 1997.
- **Norma CEI EN 50132-7/Ec (CEI 79-10;Ec)** - Impianti di allarme. Impianti di sorveglianza CCTV da utilizzare nelle applicazioni di sicurezza. Parte 7: Guide di applicazione (Fasc. 5721) – Errata corrige– Luglio 2000.
- **Guida CEI 100-7** - Guida per l’applicazione delle Norme sugli impianti di ricezione televisiva – Terza edizione + Errata Corrige 1 – Febbraio 2005.
- **Norme CEI EN 50083** – Impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi, sonori e servizi interattivi.
- **Guida CEI 306-2** - Guida per il cablaggio per telecomunicazioni e distribuzione multimediale negli edifici residenziali – Seconda edizione – Gennaio 2003.

- **Guida CEI 306-10** – Sistemi di cablaggio strutturato. Guida alla realizzazione e alle Norme tecniche – Prima edizione - Settembre 2006.
- **Norma CEI EN 50173-1 (CEI 306-6)** - Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato. Parte 1: Prescrizioni generali (Fasc. 9342) – Seconda edizione – Maggio 2008.
- **Norma CEI EN 50173-2 (CEI 306-13)** - Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato. Parte 2: Locali per ufficio (Fasc. 9343) – Prima edizione – Maggio 2008.
- **Norma CEI EN 50173-3 (CEI 306-14)** - Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato. Parte 3: Ambienti industriali (Fasc. 9350) – Prima edizione – Maggio 2008.
- **Norma CEI EN 50173-4 (CEI 306-15)** - Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato. Parte 4: Abitazioni (Fasc. 9344) – Prima edizione – Maggio 2008.
- **Norma CEI EN 50173-5 (CEI 306-16)** - Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato. Parte 5: Centri dati (Fasc. 9345) – Prima edizione – Maggio 2008.
- **Norme UNI e UNEL** per ogni categoria d'impianto.
- **CEI 0-16** – Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica – Seconda edizione – Luglio 2008.
- **ENEL DK5940** – Criteri di allacciamento di impianti di produzione alla rete BT di Enel Distribuzione – Edizione 2.2 - Aprile 2007.
- **Delibera n. 5/04** - Relazione tecnica : Testo integrato delle disposizioni dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas per l'erogazione dei servizi di trasmissione, distribuzione, misura e vendita dell'energia elettrica per il periodo di regolazione 2004-2007 e disposizioni in materia di contributi di allacciamento e diritti fissi.
- **Delibera n. 34/05** - Modalità e condizioni economiche per il ritiro dell'energia elettrica di cui all'articolo 13, commi 3 e 4, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387, e al comma 41 della legge 23 agosto 2004, n. 239.
- **Delibera n. 28/06** - Condizioni tecnico-economiche del servizio di scambio sul posto dell'energia elettrica prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili di potenza nominale non superiore a 20 kW, ai sensi dell'articolo 6 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387.
- **DECRETO 19 febbraio 2007** - Criteri e modalita' per incentivare la produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare, in attuazione dell'articolo 7 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387.
- **Delibera n 88/07** - Disposizioni in materia di misura dell'energia elettrica prodotta da impianti di generazione.

- **Delibera n 89/07** - Condizioni tecnico economiche per la connessione di impianti di produzione di energia elettrica alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi a tensione nominale minore o uguale ad 1 kV.
- **Delibera n. 90/07** - Attuazione del decreto del Ministro dello Sviluppo Economico, di concerto con il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 19 febbraio 2007, ai fini dell'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante impianti fotovoltaici.
- **Leggi, D.M. e circolari** in materia di Prevenzione Incendi
- **Norme generali, prescrizioni, regolamenti, disposizioni varie** emanate dalle aziende erogatrici dei pubblici servizi (acqua, energia elettrica, gas metano, fogne), e dagli Enti preposti al controllo degli impianti nella zona di esecuzione degli interventi (VVF, ASL, ISPESL).

2. METODOLOGIA DI VERIFICA

2.1. CARATTERISTICHE DELL'ALIMENTAZIONE ELETTRICA

Le caratteristiche dell'alimentazione elettrica sono le seguenti:

- tipo di alimentazione: corrente alternata;
- tensione di alimentazione: 400V 3F+N;
- frequenza nominale: 50Hz;
- sistema: TT.

2.2. MISURE DI SICUREZZA E PROTEZIONE

2.2.1 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

A protezione contro i contatti indiretti verrà realizzata, mediante il collegamento a terra della masse, nonché mediante l'uso di interruttori differenziali aventi corrente di intervento a media - alta sensibilità in relazione al punto d'installazione per garantire la selettività dell'impianto in caso di guasto.

2.2.2. PROTEZIONE CONTRO I CORTOCIRCUITI

La protezione, per gli impianti di nuova posa, sarà realizzata mediante isolamento e con adozione di grado di protezione pari ad almeno IPXXD, per le superfici orizzontali a portata di mano, e IPXXB per le altre superfici.

Tutte le parti attive saranno completamente protette con un isolamento che possa essere rimosso soltanto mediante l'uso di attrezzo. Per gli impianti esistenti sarà cura dell'installatore verificare la corretta realizzazione delle stesse.

2.3. REGOLE DI DIMENSIONAMENTO IMPIEGATE

2.3.1. PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI

(Secondo Norma CEI 64-8/4 - 433.2)

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

Dove

I_b = Corrente di impiego del circuito

I_n = Corrente nominale del dispositivo di protezione

I_z = Portata in regime permanente della conduttura

I_f = Corrente di funzionamento del dispositivo di protezione

2.3.2. PROTEZIONE CONTRO I CORTOCIRCUITI

(Secondo Norma CEI 64-8/4 - 434.3)

$$I_{ccMax} \leq P.d.i.$$

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

Dove

I_{ccMax} = Corrente di cortocircuito massima

P.d.I. = Potere di interruzione apparecchiatura di protezione

I^2t = Integrale di Joule della corrente di cortocircuito presunta (valore letto sulle curve delle apparecchiature di protezione)

K = Coefficiente della conduttura utilizzata

115 per cavi isolati in PVC

135 per cavi isolati in gomma naturale e butilica

143 per cavi isolati in gomma etilenpropilenica e polietilene reticolato

S = Sezione della conduttura

2.4. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

(Norma CEI 64-8/4 - 413.1.3.3 / 413.1.4.2 / 413.1.5.3 / 413.1.5.5 / 413.1.5.6)

PER SISTEMA TT

Se è soddisfatta la condizione:

$$RA \times I_a \leq 50$$

Dove

RA = è la somma delle resistenze del dispersore e del conduttore di protezione in Ohm

I_a = è la corrente che provoca l'intervento automatico del dispositivo di protezione, in Ampere

2.5. ENERGIA SPECIFICA PASSANTE

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

Dove

I²t = valore dell'energia specifica passante letto sulla curva I²t della protezione in corrispondenza delle correnti di corto circuito

K²S² = Energia specifica passante sopportata dalla conduttura

Dove

K = coefficiente del tipo di cavo (115,135,143)

S = sezione della conduttura

2.6. CADUTA DI TENSIONE

$$\Delta V = K \times I_b \times L \times (R_l \cos \varphi + X_l \sin \varphi)$$

Dove

I_b = corrente di impiego I_b o corrente di taratura I_n espressa in A

R_l = resistenza (alla T_R) della linea in Ω/km

X_l = reattanza della linea in Ω/km

K = 2 per linee monofasi - 1,73 per linee trifasi

L = lunghezza della linea

2.7. TEMPERATURA A REGIME DEL CONDUTTORE

Il conduttore attraversato da corrente dissipa energia che si traduce in un aumento della temperatura del cavo. La temperatura viene calcolata come di seguito indicato:

$$T_R = T_Z \times n^2 - T_A (n^2 - 1)$$

Dove

T_R = è la temperatura a regime espressa in °C

T_Z = è la temperatura massima di esercizio relativa alla portata espressa in °C

$T_A =$ è la temperatura ambiente espressa in °C

$n =$ è il rapporto tra la corrente d'impiego I_b e la portata I_z del cavo, ricavata dalla tabella delle portate adottata dall'utente (Unel 35024/70, IEC 364-5-523, CEI - Unel 35024/1)

2.8. LUNGHEZZA MAX PROTETTA PER GUASTO A TERRA LCC MIN A FONDO LINEA > IINT

Dove

$I_{cc \text{ min}} =$ corrente di corto circuito minima tra fase e protezione calcolata a fondo linea considerando la sommatoria delle impedenze di protezione a monte del tratto in esame.

$I_{int} =$ corrente di corto circuito necessaria per provocare l'intervento della protezione entro 5 secondi o nei tempi previsti dalle tabelle CEI 64-8/4 - 41A, 41B e 48A . (valore rilevato dalla curva I^2t della protezione) o, infine, il valore di intervento differenziale.

2.9. LUNGHEZZA MAX

Lunghezza massima determinata oltre che dalla lunghezza massima per guasto a terra, anche dalla corrente di corto circuito a fondo linea (se richiesta la verifica) e dalla caduta di tensione a fondo linea.

3. FORMULE DI CALCOLO E VERIFICA UTILIZZATE

3.1 CORRENTI DI CORTOCIRCUITO

$$I_{cc} = \frac{U_n * C}{k * Z_{cc}}$$

Dove per I_{cc} trifase:

$U_n =$ tensione concatenata

$C =$ fattore di tensione

$K = \sqrt{3}$

$Z_{cc} = \sqrt{\sum R_{fase}^2 + \sum X_{fase}^2}$

per I_{cc} fase-fase: $U_n =$ tensione concatenata

$C =$ fattore di tensione

$K = 2$

$Z_{cc} = \sqrt{\sum R_{fase}^2 + \sum X_{fase}^2}$

per I_{cc} fase-neutro: U_n = tensione concatenata

C = fattore di tensione

K = $\sqrt{3}$

$Z_{cc} = \sqrt{(\sum R_{fase} + \sum R_{neutro})^2 + (\sum X_{fase} + \sum X_{neutro})^2}$

per I_{cc} fase-protezione: U_n = tensione concatenata

C = fattore di tensione

K = $\sqrt{3}$

$Z_{cc} = \sqrt{(\sum R_{fase} + \sum R_{protez.})^2 + (\sum X_{fase} + \sum X_{protez.})^2}$

3.1.1. FATTORE DI TENSIONE

tensione e la resistenza dei cavi assumono valori differenti a seconda della corrente di cortocircuito calcolata. I valori assegnati sono riportati nella tabella seguente:

	I_{ccMAX}	I_{ccmin}
C	1	0.95
R	$R_{20^\circ C}$	$R = \left[1 + 0.004 \frac{1}{^\circ C} (\theta_e - 20^\circ C) \right] R_{20^\circ C}$ (Norma CEI 11-28 Pag. 11 formula (7))

dove la $R_{20^\circ C}$ è la resistenza del cavo a $20^\circ C$ e θ_e è la temperatura impostata dall'utente nella impostazione dei parametri per il calcolo.

Il valore della $R_{20^\circ C}$ viene riportato nella tabella "Resistenze e Reattanze" riportata di seguito.

3.2. VERIFICA DELLA CHIUSURA IN CORTOCIRCUITO

(Norme CEI EN 60947-2)

$$I_p \leq I_{CM}$$

Dove

I_p = è il valore di cresta della corrente di cortocircuito (massimo valore possibile della corrente presunta di cortocircuito)

I_{CM} = è il valore del potere di chiusura nominale in cortocircuito

3.2.1. VALORE DI CRESTA IP DELLA CORRENTE DI CORTOCIRCUITO

Il valore di cresta I_P è dato dalla norma CEI 11-28 - Art. 9.1.2 da:

$$I_P = K_{CR} \times \sqrt{2} \times I_K''$$

Dove

I_K'' = è la corrente simmetrica iniziale di cortocircuito

K_{CR} = è il coefficiente correttivo ricavabile dalla seguente formula:

$$K_{CR} = 1,02 + 0,98 e^{3 * R_{cc} / X_{cc}}$$

Il valore di I_{CM} è dato dalla norma CEI 11-28 - Art. 9.1.1 da:

$$I_{CM} = I_{CU} * n$$

Dove:

I_{CU} = è il valore del potere di interruzione estremo in cortocircuito

n = è un coefficiente da utilizzare in funzione della tabella normativa di seguito riportata

Rapporto n tra potere di chiusura e potere di interruzione in cortocircuito e fattore di potenza relativo (interruttori per corrente alternata)

Potere di interruzione in cortocircuito kA valore efficace	Fattore di potenza	Valore minimo del fattore n $n = \frac{\text{potere di interruzione in cortocircuito}}{\text{potere di chiusura in cortocircuito}}$
$4,5 \leq I \leq 6$	0,7	1,5
$6 < I \leq 10$	0,5	1,7
$10 < I \leq 20$	0,3	2,0
$20 < I \leq 50$	0,25	2,1
$50 < I$	0,2	2,2

4. DESCRIZIONE OPERE

4.1 LINEA DI ALIMENTAZIONE “PARK A”

Al fine di consentire un'alimentazione BT adeguata ai carichi direttamente sottesi al quadro generale presente all'interno dell'area di parcheggio denominata come “Park A”, è prevista la posa di linea in cavo FG7R in formazione 3(1x120mmq)+1N95mmq con partenza da interruttore reso disponibile all'interno della sottostazione denominata “Alfieri”. Lo sviluppo della stessa avverrà attraverso delle condutture esistenti (almeno 2 di diametro pari a 160 mm) totalmente libere e impegnabili riportate nelle planimetrie allegate. Lo stato di occupazione rende possibile il futuro, e ad oggi non previsto, potenziamento della stessa linea.

In linea di massima i carichi ad oggi previsti sono:

- Alimentazione n. 1 camera idrovora #3: 20 kW
- Illuminazione (a led) posti auto <5 kW
- Alimentazione fontana: 1,5 kW
- Predisposizione per n. 2 casse automatiche: 2 kW
- Predisposizione per n. 2 barriere accesso area parcheggio: 2 kW

Per un totale stimato di circa 30 kW. La sezione adottata rende comunque disponibile una potenza di ulteriori 10 kW ottenibile in campo senza necessità di potenziare la linea stessa.

L'attività è da realizzarsi in condutture di nuova posa, perfettamente accessibili ed agibili.

4.2 LINEA DI ALIMENTAZIONE “PARK B”

Al fine di consentire un'alimentazione BT adeguata ai carichi direttamente sottesi al quadro generale presente all'interno dell'area di parcheggio denominata come “Park B”, è prevista la posa di linea in cavo FG7R in formazione 2x3(1x185mmq) + 1N185mmq con partenza da interruttore reso disponibile all'interno dell'area all'interno dei Giardini denominata “Grandi centrali”. Lo sviluppo della stessa avverrà attraverso delle condutture esistenti (almeno 2 di diametro pari a 160 mm) totalmente libere e impegnabili riportate nelle planimetrie allegate. Lo stato di occupazione rende possibile il futuro, e ad oggi non previsto, potenziamento della stessa linea.

In linea di massima i carichi ad oggi previsti sono:

- Alimentazione n. 1 camera idrovora #1: 40 kW
- Alimentazione n. 1 camera idrovora #2: 20 kW
- Illuminazione (a led) posti auto e pulman <8 kW
- Illuminazione percorso pedonale <1,5 kW
- Predisposizione per n. 2 casse automatiche: 2 kW

- Predisposizione per n. 3 barriere accesso area parcheggio: 3 kW

Per un totale stimato di circa 70 kW. La sezione adottata rende comunque disponibile una potenza di ulteriori 10 kW ottenibile in campo senza necessità di potenziare la linea stessa.

L'attività è da realizzarsi in condutture di nuova posa, perfettamente accessibili ed agibili.

4.3 RECUPERO CORPI ILLUMINANTI ESISTENTI LUNGO IL VIALE CASTELLAMONTE, LATO GIARDINI

Si procederà ad una serie di interventi finalizzati al recupero dei doppi corpi a lampione illuminanti esistenti lungo il Viale Castellamonte, lato "Giardini". Tali interventi prevedono:

- Ricerca pozzetti e ripristino loro agibilità
- Attrezzamento pali con morsettiere fusibilate
- Ricablaggio completo per conversione da lampada a vapori di sodio da 250W a lampada a ioduri metallici 250W con sostituzione totale del gruppo "accenditore-alimentatore-lampada". La lampada a ioduri metallici fornisce prestazioni cromatiche nettamente superiori alla pari lampada a vapori di sodio e dal punto di vista cromatico ci si uniforma alla tonalità dei corpi illuminanti presenti nella "Piazza della Repubblica" e nei parcheggi, pur con lampade a led.
- Sostituzione vetri danneggiati
- Rotazione 90° sbracci per ottenere un illuminamento sia del passaggio pedonale che della carreggiata di Viale Castellamonte
- Alimentazione n. 11 complessi e collegamento sotto nuovo interruttore con meccanismo di accensione "Johnson Control" a comando lampioni esistenti nella Piazza della Repubblica con fornitura e posa di nuova linea in cavo FG7OR.



4.5 REALIZZAZIONE RETE DATI ED INTEGRAZIONE CON LA RETE DATI ESISTENTE

Verrà poi realizzata una rete dati in fibra ottica per la trasmissione dei dati al servizio delle aree parcheggi. Questa farà capo al rack dati attualmente esistente nei locali della sottostazione “Alfieri”. A partire dall’armadio dati della sottocentrale Alfieri dovrà essere realizzato un collegamento costituito da una fibra ottica monomodale 9/125 a 12 fibre OS1 e con cavo telefonico 20cp Cat. 3 fino ai locali tecnici dei parcheggi A e B. Sia la fibra ottica che il cavo fonia dovranno avere caratteristiche antiroditore.

Dal locale tecnico del parcheggio A dovrà essere realizzato un nuovo collegamento costituito da fibra ottica multimodale 50/125 a 12 fibre OM2 e con cavo fonia 20cp Cat. 3 fino al locale cassa.

Dal locale tecnico del parcheggio B dovranno essere realizzati due nuovi collegamenti costituiti dal cavo in fibra ottica multimodale 50/125 a 12 fibre OM2 e cavo fonia 20 cp aventi terminazioni verso il locale cassa manuale e verso la cassa automatica. Nei locali cassa manuale del parcheggio B e nel locale tecnico del parcheggio A dovranno essere forniti ed installati due armadi rack aventi

dimensioni minime 600x600x1200 e comunque conformi con gli spazi dei locali. La fibra ottica monomodale dovrà essere attestata e connettorizzata su patch panel ottici di nuova fornitura aventi connettori LC mentre la fibra ottica multimodale dovrà essere attestata e connettorizzata su patch panel ottici di nuova fornitura aventi connettori SC. Il cavo fonia 20cp Cat. 3 dovrà essere attestato su patch panel di nuova fornitura del tipo ISDN con 50 porte RJ45. I collegamenti ottici e fonia dovranno servire le diverse apparecchiature a servizio dei parcheggi che saranno installate nei locali sopraindicati. Ove necessario dovrà essere realizzato il collegamento dati alle apparecchiature di gestione e controllo dei parcheggi. Il cavo da utilizzare e connettorizzare è del tipo UTP Cat5e per posa da esterno e con protezione antiroditore. I patch panel da fornire e posare in ogni armadio rack dati sono del tipo 24 porte RJ 45 Cat 5e. Il collegamento fra gli switch ed i patch panel dovrà essere realizzato con patch cord da 2m Cat 5e di nuova fornitura

Gli armadi dati a 19" di nuova fornitura e compresi nel lavoro in oggetto, dovranno essere equipaggiati con ciabatte di alimentazione multipresa a 6 posti per con protezione per sovraccarico e con uno switch dello stesso tipo e modello di quelli installati in Reggia, pertanto con le seguenti caratteristiche:

- n°2 Modulo Transceiver Gigabit-LX-LC mini-GBIC, Full Duplex conforme Ethernet 1000Base-LX IEEE 802.3z
- 20 porte 10/100/1000 autosensing (IEEE 802.3 Type 10BASE-T, IEEE 802.3u Type 100BASE-TX, IEEE 802.3ab Type 1000BASE-T), Tipo di supporto: Auto-MDIX, Duplex: 10BASE-T/100BASE-TX: half o full; 1000BASE-T: solo full; 4 porte dual-personality, ogni porta può essere utilizzata come porta RJ-45 10/100/1000 o come slot mini-GBIC disponibile (da utilizzare con transceiver mini-GBIC)
- Processore: MIPS a 264 MHz, 16 MB di flash, dimensioni del buffer di pacchetto: 0,75 MB, 64 MB di SDRAM
- IEEE 802.1D MAC Bridges; IEEE 802.1p Priority; IEEE 802.1Q VLANs; IEEE 802.1s Multiple Spanning Trees; IEEE 802.1w Rapid Reconfiguration of Spanning Tree; IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol (LACP); IEEE 802.3x Flow Control; RFC 768 UDP; RFC 783 TFTP Protocol (revisione 2); RFC 792 ICMP; RFC 793 TCP; RFC 826 ARP; RFC 854 TELNET; RFC 951 BOOTP; RFC 1542 BOOTP Extensions; RFC 2030 Simple Network Time Protocol (SNTP) v4

Gli apparati attivi sopra indicati dovranno permettere la comunicazione dati di tutti gli apparati presenti presso i rispettivi locali di installazione con quelli presenti nella rete interna della Reggia.

Sono compresi nella fornitura gli accessori necessari per la realizzazione del lavoro in conformità alla regola dell'arte ed alle norme e leggi vigenti.