

Ind. 0	29.06.2021	S.C.	C.L.	Première diffusion
Indice	Date	Nom	Approuvé par	Prima emissione lottizzazione in variante ATP02
Index	Date	Name	Approved by	

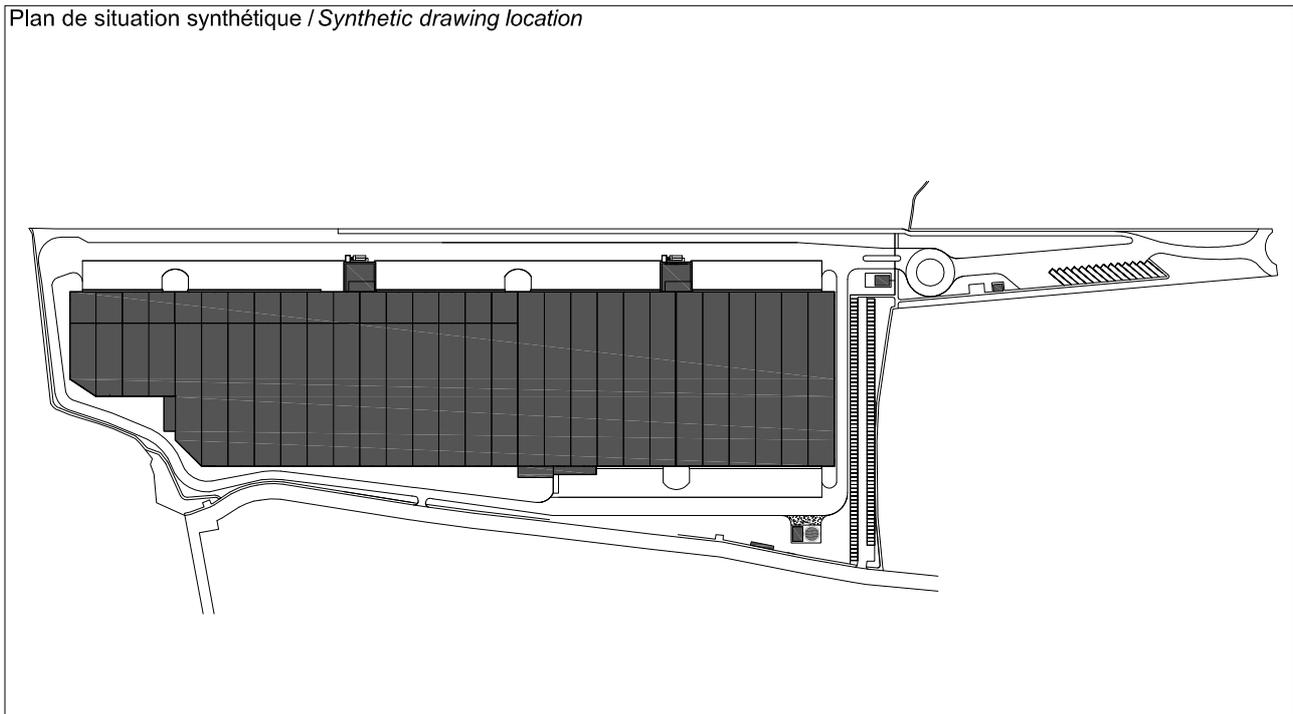
MAITRE D'OUVRAGE	MAITRE D'OEUVRE
STUDIO TECNICO Per. Ind. Cesare Sottocorna Piazzale Europa, 2/A 26019 - Vailate (CR) Tel. 0363/340352 Fax. 0363/340352	 Via Giulio Natta 10/12 27010 Vellezzo Bellini Tél. : 03 87 23 12 39 Fax : 03 87 24 26 97

Nom de la plate-forme / Name of platform

CVZ - CALVENZANO

CVZ - CALVENZANO (VIA MILANO, SNC - 20040 CALVENZANO (BG))

Tranche / Phase	Contenu de la tranche / Content of the phase
PR.U	ATTUAZIONE URBANISTICA PIANO DI LOTTIZZAZIONE DI VIA MILANO IN VARIANTE ALL'AMBITO ATP02



Type de phase / Type of project phase	Indice / Index	Date de / of révision
STC	0	

Nom du plan / Drawing name

RELAZIONE TECNICA SULLA CONSISTENZA E TIPOLOGIA DELL'IMPIANTO ELETTRICO

Créé le / Created on : 29.06.2021	Dessiné par / Drawn by : SC	RT21008
Echelle / Scale :	Approuvé par / Approved by : C.L.	
<small>Ce document est strictement confidentiel et ne peut être communiqué, copié ou reproduit sans l'accord écrit de NG Concept</small> <small>This document is strictly confidential and may not be disclosed, copied or reproduced without the written consent of NG Concept</small>		



LAVORO PS21008	FILE: RT21008
RT21008	
Pag. 2 di 12	

SOMMARIO

1. OGGETTO DELLA RELAZIONE TECNICA	3
2. RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI	3
3. DATI PROGETTUALI	5
4. PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI	5
4.1. QUADRI ELETTRICI	5
4.2. CAVI	5
4.3. CANALIZZAZIONI E PASSERELLE PORTACAVI	6
4.4. CASSETTE DI CONNESSIONE	6
4.5. CADUTA DI TENSIONE	6
4.6. RESISTENZA D'ISOLAMENTO	6
5. CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO ELETTRICO	6
5.1. MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI	7
5.2. MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	7
5.3. INTERRUTTORI AUTOMATICI	8
5.4. DISPOSITIVI DI PROTEZIONE	8
6. IMPIANTO DI TERRA	8
6.1. PRESCRIZIONI E NORMATIVE	8
6.2. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE	9
6.2.1. <i>Collettore di terra</i>	9
6.2.2. <i>Conduttore di terra</i>	9
6.2.3. <i>Conduttori equipotenziali</i>	9
6.2.4. <i>Conduttori di protezione</i>	10
6.2.5. <i>Coordinamento dell'impianto di terra con i dispositivi di interruzione</i>	10
7. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE	10
8. PREDISPOSIZIONE PER L'IMPIANTO TELEFONICO ED IMPIANTI SPECIALI	11
9. VERIFICHE INIZIALI	11
9.1. GENERALITÀ	11
9.2. ESAME A VISTA	11
9.3. PROVE	11
10. DOCUMENTAZIONE	12
10.1. PER LE APPARECCHIATURE DOVRANNO ESSERE FORNITI:	12
10.2. PER GLI IMPIANTI REALIZZATI SARANNO FORNITE:	12
11. ALLEGATI	12



LAVORO PS21008	FILE: RT21008
RT21008	
Pag. 3 di 12	

1. OGGETTO DELLA RELAZIONE TECNICA

La presente *relazione tecnica di progetto*, si riferisce alla realizzazione degli impianti elettrici a servizio dell'illuminazione pubblica della lottizzazione di proprietà della "**BATI CALVENZANO S.r.l.**" sito in **via Milano** nel comune di **Calvenzano (BG)**.

2. RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI

Nella relazione del presente progetto, inerente gli impianti elettrici, dovranno essere tenute come riferimento nell'esecuzione dell'impianto le disposizioni di legge e le norme tecniche del CEI. Si richiamano di seguito le principali norme o leggi che regolamentano la realizzazione di apparecchiature e di impianti elettrici:

- la Legge 01/03/1968 n°186: "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni di impianti elettrici ed elettronici";
- la Legge 08/10/1977 n°791: "Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità Europee (n°73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione";
- DM 10/04/1984: "Eliminazione dei radio disturbi";
- DM 09/12/1987: "Attuazione della direttiva CEE n°84/529 relativa agli ascensori elettrici";
- Direttiva 89/336/CEE, recepita con D.Lgs. 476/92: "Direttiva del Consiglio d'Europa sulla compatibilità elettromagnetica";
- D.L. 81/08 del 9 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. (G.U. 30-4-2008 n. 101)
- CEI 11-17 linee in cavo;
- CEI 17-3 teleruttori;
- CEI 17-5 interruttori automatici;
- CEI 20-19 cavi isolati in gomma;
- CEI 20-20 cavi isolati in polivinilcloruro;
- CEI 20-22 prove di cavi non propaganti l'incendio;
- CEI 20-35 prove di cavi non propaganti la fiamma;
- CEI 20-40 guida per l'uso dei cavi a B.T.;
- CEI 23-3 interruttori automatici;
- CEI 23-5 prese a spina;
- CEI 23-8 tubi rigidi in PVC e loro accessori;
- CEI 23-9 apparecchi di comando;
- CEI 23-12 prese a spina tipo CEE;
- CEI 23-14 tubi flessibili in PVC;
- CEI 23-18 interruttori differenziali;
- CEI 23-25 prescrizioni generali per tubi;
- CEI 23-32 canali di materiale plastico isolante portacavi;
- CEI 32-1 fusibili a tensione non superiore a 1000 V per c.a.;



LAVORO PS21008	FILE: RT21008
RT21008	
Pag. 4 di 12	

- CEI 64-8 per caratteristiche generali;
 - CEI 64-12 guida per l'esecuzione dell'impianto di terra;
 - CEI 64-50 guida;
 - CEI 81-10 protezione di strutture contro i fulmini.
 - Prescrizioni e raccomandazioni del locale Comando dei VV.FF.;
 - Norme di unificazione UNEL;
 - Prescrizioni e raccomandazioni della Società distributrice dell'Energia Elettrica;
 - D.P.R. 27.4.1978 n.384 eliminazione barriere architettoniche;
 - Decreto Ministeriale 22.01.2008 n.37;
 - CEI EN 60079-10-1 (31-87) Parte 10-1: Classificazione dei luoghi. Atmosfere esplosive per la presenza di gas;
 - Prescrizioni e raccomandazioni del locale Comando dei VV.FF.;
 - Norme di unificazione UNEL;
 - Prescrizioni e raccomandazioni della Società distributrice dell'Energia Elettrica;
 - D.P.R. 27.4.1978 n.384 eliminazione barriere architettoniche;
 - Legge 22.1.2008 n. 37, G.U. n. 61 del 12-3-2008;
 - D.L. 09-04-2008 n. 81 Attuazione dell'art.1 della Legge 3 Agosto 2007 n. 123, in materia di tutela della Salute e della Sicurezza nei Luoghi di Lavoro;
 - D.P.R. N. 689 del 26-05-1959 tabelle "A e B";
 - Le prescrizioni e indicazioni della TELECOM;
- Eventuali prescrizioni del committente.**



LAVORO PS21008	FILE: RT21008
RT21008	
Pag. 5 di 12	

3. DATI PROGETTUALI

La società Distributrice, alimenterà l'utenza in bassa tensione, le caratteristiche del sistema elettrico saranno:

- potenza di progetto: 10 kW;
- tensione nominale: 400 V;
- frequenza nominale: 50 Hz;
- corrente di c.to-c.to massima: 10 kA;
- configurazione: TT;
- la distribuzione è:
 - trifase + neutro + conduttore di protezione;
 - trifase + conduttore di protezione;
 - monofase (fase + neutro) + conduttore di protezione.

Gli impianti in oggetto avranno origine a valle del contatore di energia.

4. PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

4.1. Quadri elettrici

I quadri elettrici dovranno essere realizzati secondo le prescrizioni della normativa vigente.

I quadri saranno costruiti in materiale isolante e/o in lamiera, con porta frontale, serrature, grado di protezione minimo IP40, predisposti per il fissaggio a parete e/o pavimento.

4.2. Cavi

I cavi impiegati dovranno essere contrassegnati dal Marchio Italiano di Qualità e dovranno rispettare i colori distintivi dei conduttori secondo le tabelle CEI-UNEL.

Per la posa entro tubi e/o canaline saranno impiegati conduttori in corda di rame, isolati in PVC 450/750 V, sigla FS17 o FS18 300/500, non propaganti l'incendio, costruiti a norme CEI.

Per la posa entro canaline e tubi esterni saranno impiegati conduttori in corda di rame, isolati in gomma HEPR sottoguaina in PVC 600/1000V, sigla FG16R16 non propaganti l'incendio, costruiti a norme CEI.

Per l'identificazione dei conduttori saranno adottati i seguenti colori:

- Blu per il neutro del sistema;
- Giallo-Verde per il conduttore di protezione;
- Altri colori per le fasi;

Altre identificazioni quando viene utilizzato un conduttore monocolore.



LAVORO PS21008	FILE: RT21008
RT21008	
Pag. 6 di 12	

La sezione minima dei conduttori, per i circuiti di potenza, sarà di 1,5 mm².

Le giunzioni saranno fatte esclusivamente in apposite cassette.

4.3. Canalizzazioni e passerelle portacavi

Tutte le condutture di bassa tensione dovranno essere realizzate con canalizzazioni o con passerelle portacavi.

I tubi e le canale saranno in materiale plastico PVC e/o in acciaio.

Nei tubi, condotti, passerelle, canali ecc. non devono essere presenti giunzioni, derivazioni o morsetti; esse dovranno essere realizzate in cassette di derivazione.

4.4. Cassette di connessione

Le cassette di connessione e rompitratta dovranno essere in materiale isolante autoestinguente e di dimensioni tali da alloggiare comodamente tutti i conduttori ed i morsetti necessari; dovranno permettere una rapida e sicura identificazione di tutti i conduttori per successivi interventi di manutenzione.

4.5. Caduta di tensione

Le massime cadute di tensione a pieno carico saranno:

- Forza motrice 4%;
- Illuminazione 4%;
- Condizioni transitorie 10%;

Il tratto considerato è sempre dal contatore della Società erogatrice fino all'ultima utenza che viene presa in considerazione.

4.6. Resistenza d'isolamento

Per tutte le parti di impianto comprese tra due fusibili o interruttori automatici successivi, o poste a valle dell'ultimo fusibile o interruttore automatico, la resistenza di isolamento verso terra e fra conduttori appartenenti a fasi o polarità diverse, non sarà inferiore a 500.000 Ω.

5. CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO ELETTRICO

Nella realizzazione del presente progetto, in osservanza alle disposizioni normative e di legge, è stata prestata una particolare attenzione alla sicurezza delle persone, sia in relazione alla protezione contro i contatti diretti, sia alla protezione contro i contatti indiretti.



LAVORO PS21008	FILE: RT21008
RT21008	
Pag. 7 di 12	

5.1. Misure di protezione contro i contatti diretti

Tutte le parti attive non isolate dei circuiti del sistema di II categoria presenti all'interno dello stabilimento, saranno protette dai contatti diretti mediante schermi o ripari di idonea resistenza meccanica, rimovibili solo mediante l'impiego di un attrezzo e costruiti in modo tale da realizzare comunque un grado di protezione non inferiore a IPXXB(IP20).

5.2. Misure di protezione contro i contatti indiretti

L'impianto comprenderà pertanto i conduttori di protezione realizzati in corda di rame, posati in ogni passerella portacavi, ed i conduttori PE delle sbarre blindate.

Tale sistema di protezione farà capo a tutti i quadri elettrici e da questi agli apparecchi utilizzatori, agli apparecchi di illuminazione, alle prese a spina e ad ogni altra massa.

Per soddisfare la protezione contro i contatti indiretti mediante interruzione automatica del circuito, prevista dall'art.413.1.4 della norma CEI 64-8/4 per i sistemi TT.

La protezione contro i contatti indiretti è ottenuta con:

- utilizzo di interruttori automatici magnetotermici con dispositivo differenziale;
- utilizzo di conduttori di protezione con sezione adeguata;
- messa a terra di protezione di tutte le masse metalliche;
- messa a terra di protezione contro i contatti indiretti con le parti metalliche delle apparecchiature;
- collegamenti equipotenziali di tutti i servizi;
- la continuità elettrica del conduttore di protezione, la continuità a partire dai contatti delle prese fisse e dai morsetti di terra o dalle carcasse metalliche degli apparecchi utilizzatori sino ai dispersori.

I conduttori equipotenziali e di protezione sono realizzati con conduttori in rame isolato in PVC (colore giallo-verde).

E' prevista inoltre una alimentazione di emergenza per quelle parti di impianto quali l'illuminazione di emergenza, il cui mancato funzionamento per assenza dell'alimentazione elettrica può compromettere la sicurezza sia delle persone che dell'impianto elettrico.

L'impianto elettrico è stato progettato in modo da permettere in futuro un facile ampliamento del sistema di distribuzione primaria e secondari.



LAVORO PS21008	FILE: RT21008
RT21008	
Pag. 8 di 12	

5.3. Interruttori automatici

Gli interruttori automatici sono atti a garantire l'intervento in condizioni di guasto e comunque tali da assicurare l'intervento con il valore di corto circuito che si può verificare nell'impianto.

5.4. Dispositivi di protezione

La protezione contro i sovraccarichi è affidata ad interruttori automatici magnetotermici con differenziale e fusibili che soddisfano le seguenti condizioni:

- $I_b < I_n < I_z$
- $I_f < 1,45 I_z$

dove:

I_b = corrente d'impiego del circuito;

I_z = portata in regime permanente della conduttura;

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione;

I_f = corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

La protezione contro il corto circuito è affidata ad interruttori magnetotermici e fusibili che hanno un potere d'interruzione non inferiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto d'installazione ed in grado di intervenire per un c.to-c.to che si manifesti in un punto qualsiasi della conduttura, in un tempo inferiore a quello che determinerebbe temperature inaccettabili nei conduttori, e comunque non superiore a 5 secondi.

6. IMPIANTO DI TERRA

6.1. Prescrizioni e normative

In base agli art.312.2.2-413.1.4 della norma CEI 64-8 il sistema di distribuzione adottato sarà del tipo TT.

In un sistema TT, come quello in oggetto, l'impianto utilizzatore deve avere un impianto di terra proprio separato da quello del sistema di alimentazione, cui vanno collegate sia le messe a terra di protezione che quelle di funzionamento dei circuiti e degli apparecchi utilizzatori, i limitatori di tensione dell'impianto nonché i sistemi di protezione contro le scariche atmosferiche e contro l'accumulo di scariche elettrostatiche.

In relazione alla norma CEI 64-8 in vigore, relativa agli impianti utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V, il valore della resistenza dell'impianto di terra deve essere tale che non si verifichino tensioni di contatto e di passo pericolose per le persone.



LAVORO PS21008	FILE: RT21008
RT21008	
Pag. 9 di 12	

6.2. Caratteristiche costruttive

Nell'insediamento esiste un impianto di messa a terra, saranno eseguiti:

- messa a terra di protezione di tutte le masse metalliche;
- messa a terra di protezione contro i contatti indiretti con le parti metalliche delle apparecchiature;
- collegamenti equipotenziali di tutti i servizi.

6.2.1. Collettore di terra

Il collettore di terra principale sarà costituito da una piastra metallica di adeguate dimensioni che consenta il sicuro allacciamento di tutti i conduttori di terra, di protezione ed equipotenziali e sarà collocato in posizione accessibile e funzionale.

6.2.2. Conduttore di terra

Il conduttore di terra, che collega i dispersori al nodo equipotenziale sarà realizzato utilizzando conduttore in rame isolato (giallo verde), di sezione minima 16 mm².

6.2.3. Conduttori equipotenziali

Dovranno essere effettuati collegamenti per garantire l'equipotenzialità principale fra l'impianto di terra e le masse estranee presenti a qualunque titolo nell'area dello stabile (tubi dell'acqua, del gas, eventuali serbatoi interrati, altre strutture metalliche aventi resistenza d'isolamento verso terra inferiore a 1000 Ω).

Le sezioni minime dei conduttori equipotenziali sono:

- conduttori equipotenziali principali con una sezione non inferiore a metà di quella del conduttore di protezione principale dell'impianto, con un minimo di 6 mm²;
- conduttori equipotenziali supplementari:
- tra due masse, con sezione non inferiore a quella del conduttore di protezione con sezione minore;
- tra massa e massa estranea, con sezione non inferiore a metà della sezione del corrispondente conduttore di protezione;
- tra due masse estranee, non inferiore a 4 mm².



LAVORO PS21008	FILE: RT21008
RT21008	
Pag. 10 di 12	

6.2.4. Conduttori di protezione

Le sezioni minime dei conduttori di protezione sono state determinate come segue:

- calcolate con la formula: $S_p^2 = I^2 \times t / K^2$

S_p sezione del conduttore di protezione (mm^2);
 I valore efficace della corrente di guasto che percorre il conduttore di protezione per un guasto franco a massa (A);
 t tempo di interruzione del dispositivo di protezione;
 K fattore che tiene conto dei materiali che compongono il conduttore e le relative temperature.

Oppure scelti come segue:

- conduttori di fase $< 16 \text{ mm}^2$, conduttori di protezione con la stessa sezione dei conduttori di fase;
- conduttori di fase tra 16 e 35 mm^2 , conduttori di protezione 16 mm^2 ;
- conduttori di fase $> 35 \text{ mm}^2$, conduttori di protezione con metà della sezione dei conduttori di fase.

6.2.5. Coordinamento dell'impianto di terra con i dispositivi di interruzione

La protezione contro i contatti indiretti deve essere realizzata coordinando l'impianto di terra col dispositivo di interruzione automatica del circuito.

Questo tipo di protezione assicura l'apertura dei circuiti da proteggere non appena correnti di guasto creino situazioni di pericolo.

Affinché detto coordinamento sia efficace deve essere osservata la seguente relazione:

$$R_a \leq 50/I_a$$

dove:

R_a è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in Ω ;

I_a è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in ampere (se il dispositivo di protezione è a corrente differenziale, **I_a** è la corrente nominale differenziale I_{dn}).

7. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

L'impianto di illuminazione è stato studiato in funzione di un risparmio di energia.



LAVORO PS21008	FILE: RT21008
RT21008	
Pag. 11 di 12	

Il numero di apparecchi installati e la loro ubicazione è tale da garantire un livello di illuminamento superiore ai minimi indicati dalle tabelle UNI 12464 ed una buona uniformità di illuminamento.

8. PREDISPOSIZIONE PER L'IMPIANTO TELEFONICO ED IMPIANTI SPECIALI

E' previsto un sistema di tubazioni e canalette vuote in modo da consentire una predisposizione per l'impianto telefonico e di comunicazione interna.

Tutta la rete telefonica sarà completamente separata dal resto degli impianti.

9. VERIFICHE INIZIALI

9.1. Generalità

Durante la costruzione e/o alla fine della stessa e comunque prima di essere messi in servizio, gli impianti devono essere verificati in conformità al presente capitolato ed alle Norme vigenti, in modo particolare:

9.2. Esame a vista

- sistemi di protezione contro i contatti diretti e indiretti;
- presenza di barriere tagliafuoco o altre precauzioni contro la propagazione del fuoco e sistemi di protezione contro gli effetti termici;
- scelta dei conduttori;
- scelta dei dispositivi di protezione;
- corretta installazione dei dispositivi di sezionamento;
- identificazione dei conduttori di neutro e di protezione;
- presenza di schemi e di cartelli monitori;
- identificazione dei circuiti e delle apparecchiature;
- idoneità delle connessioni;
- agevole accessibilità dell'impianto;
- verifica della ripartizione dei carichi monofasi.

9.3. Prove

- prova della continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari;
- misura della resistenza di isolamento dell'impianto elettrico;
- verifica della sfilabilità dei cavi;
- misura della resistenza di terra;
- verifica dei livelli di illuminamento;



LAVORO PS21008	FILE: RT21008
RT21008	
Pag. 12 di 12	

- verifiche non esplicitamente sopra indicate ma comunque previste dalle norme citate e/o vigenti al tempo dell'esecuzione delle prove.

I risultati delle verifiche saranno riportati in opportuni certificati rilasciati alla Committente che si riserva di partecipare in contraddittorio alle suddette verifiche.

10. DOCUMENTAZIONE

10.1. Per le apparecchiature dovranno essere forniti:

- schemi funzionali e unifilari.
- i quadri costruiti in fabbrica (ACF) o assemblati sul posto dovranno essere corredati delle certificazioni secondo norme CEI e marchiatura CE.

10.2. Per gli impianti realizzati saranno fornite:

- disegni "come costruito";
- dichiarazione di conformità ai sensi dell'art.7 Decreto Ministeriale 22 gennaio 2008, n.37;
- dichiarazione del valore della resistenza di terra e documentazione da presentare all'INAIL/ASL;
- certificazioni relative alle prove eseguite per la messa in servizio degli impianti realizzati.

11. ALLEGATI

QUADRI ELETTRICI (QIP)	PS21008-01 F.01..02
ILLUMINAZIONE PUBBLICA STATO DI PROGETTO	TAV IP01 - TAV IP02
PROGETTO ILLUMINOTECNICO	RT21008-L17

Vailate li 29/06/2021

Il progettista

Per. Ind. Cesare Sottocorna

