

REGIONE SICILIANA



COMUNE DI CORLEONE



REALIZZAZIONE DI UN'AREA DESTINATA A CAMPO DI TIRO A VOLO
IN CONTRADA PONTE ARANCI

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATI AMMINISTRATIVI
RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA: IMPIANTI TECNOLOGICI

elaborato

A.15

SCALA



PROGETTAZIONE

Arch. Filippo Diana

COORD. SIC. IN FASE DI PROGETTAZIONE

Arch. Nazareno Salamone

R.U.P.

Geom. Paolo Russo

Comune di Corleone

Città metropolitana di Palermo
Area 7 - Tecnica

VALIDAZIONE POSITIVA
ai sensi dell'art. 26 e comma 8
D.P.R. 50 del 2016

Corleone li, _____

R.U.P.
Geom. Paolo Russo

Assessore
Salvatore Schillaci

Sindaco
Dott. Nicolò Nicolosi

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA

Oggetto: REALIZZAZIONE DI UN'AREA DESTINATA A CAMPO DI TIRO A VOLO IN CONTRADA PONTE ARANCI. Impianti tecnologici (elettrico, di illuminazione e di terra, scarico e idrico).

INDICE

1.	PREMESSA	p. 02
2.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	p. 02
3.	DESCRIZIONE DEI LUOGHI	p. 03
4.	IMPIANTO ELETTRICO DI ILLUMINAZIONE E DI TERRA	p. 03
4.1.	Descrizione dell'intervento e principali lavorazioni	p. 03
4.2.	Caratteristiche generali e analisi dei consumi elettrici	p. 04
4.3.	Sistema di distribuzione	p. 04
4.4.	Quadri elettrici	p. 05
4.5.	Protezione delle linee elettriche	p. 05
4.6.	Linee elettriche	p. 06
4.7.	Connessioni elettriche	p. 07
4.8.	Canalizzazioni	p. 07
4.9.	Prese di corrente	p. 07
4.10.	Corpi illuminanti	p. 08
4.11.	Impianto di messa a terra	p. 09
5.	IMPIANTO IDRICO	p. 09
5.1.	Descrizione dell'impianto	p. 09
5.2.	Composizione e utenze di impianto idrico	p. 10
5.3.	Sistema di distribuzione	p. 10
5.4.	Calcolo impianto	p. 10
6.	IMPIANTO DI SCARICO	p. 11
6.1.	Descrizione dell'impianto	p. 11
6.2.	Rete di scarico acque nere	p. 12
7.	CONCLUSIONI	p. 13

1. PREMESSE

Il decreto ministeriale 37/2008, che ha sostituito la legge n° 46/1990, ha posto l'obbligo di una corretta installazione e manutenzione degli impianti nel rispetto della "regola d'arte"; Il succitato decreto fa inoltre riferimento alla possibilità di adeguamento di impianti preesistenti in modo da garantire efficienza di funzionamento e sicurezza degli utenti e degli operatori.

In particolare per quanto attiene l'impianto elettrico si precisa in particolare che, ai sensi dell'art. 5 comma "c" e "d" del decreto, sussiste l'obbligo di progetto di interventi di adeguamento e/o di ampliamento e/o di installazione di impianti elettrici se:

- l'immobile servito dall'impianto è destinato ad uso "terziario" con superficie superiore a 200 mq e/o se la potenza impegnata è superiore a 6 kw (comma c);
- l'immobile servito è provvisto, anche solo parzialmente, di ambienti soggetti a normativa specifica del CEI, o se è adibito ad uso medico o nel caso sussista pericolo di esplosione o maggior rischio di incendio (comma d);

Il presente progetto è relativo quindi al dimensionamento e definizione della costituzione dell'impianto elettrico, di illuminazione e di terra posti a servizio dei locali in oggetto in quanto la potenza elettrica impegnata è superiore a 6 KW.

Verranno parimenti progettati gli impianti idrico e scarico a servizio dell'attività.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il progetto è stato redatto in base alle Leggi e norme attualmente in vigore; in particolare sono state seguite le seguenti leggi del settore:

Impianti elettrici

Principali Leggi e guide di Riferimento	<ul style="list-style-type: none">- DPR 547/1955- DM 37/2008- Guida CEI-02- D. Lgs. 81/2008
---	--

Inoltre vengono applicate le seguenti norme tecniche di impianto e di prodotto:

Principali norme impiantistiche di riferimento	<ul style="list-style-type: none">- NUOVA CEI 64-8- UNI 10380- CEI 64-12- CEI 64-50
Principali Norme di prodotto	<ul style="list-style-type: none">- CEI 17-13- CEI 17-5- CEI 23-19- CEI 23-31- CEI 23-32- CEI 23-42- CEI 23-44- CEI 23-50- CEI 34-22- UNI 10380

Regolamento UE 305/2011 (regolamento UE "CPR") norma EN 50575 (marchiatura e certificazione cavi elettrici)
--

Impianti idrico e scarico

Sono applicabili al caso in esame le seguenti norme

- UNI 9182:2010 30/04/87 Edilizia - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda: *Criteri di progettazione, collaudo e gestione*. Requisiti generali e prestazioni.
- UNI EN 12056-2:2001 30/09/01 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici. Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo
- UNI EN 12050-4:2001 30/11/01 Impianti di sollevamento delle acque reflue per edifici e cantieri - Principi per costruzione e prove - Valvole di non-ritorno per acque reflue prive di materiale fecale e per acque reflue contenenti materiale fecale.
- UNI EN 752-7:2001 30/04/01 Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici - Manutenzione ed esercizio.
- UNI EN 1295-1:1999 31/12/99: Progetto strutturale di tubazioni interrate sottoposte a differenti condizioni di carico - *Requisiti generali*.

3. DESCRIZIONE DEI LUOGHI

I luoghi serviti dagli impianti tecnologici oggetto della presente sono siti in un'area periferica rispetto al centro abitato di Corleone, in contrada Ponte Aranci, lungo la strada provinciale SP4. In particolare la destinazione d'uso prevista è quella per un'area destinata ad impianto sportivo all'aperto, nello specifico campo di tiro a volo (specialità kompak sporting) con annessi servizi; per ulteriori dettagli in merito si rimanda agli elaborati architettonici e relative relazioni, che si intendono integralmente richiamate.

4. IMPIANTO ELETTRICO, DI ILLUMINAZIONE E DI TERRA

4.1) descrizione dell'intervento e principali lavorazioni

Il presente progetto esecutivo ha per oggetto i lavori di realizzazione di un nuovo impianto elettrico, di illuminazione e di terra a servizio dei suddetti luoghi e pertanto si inquadra come opera di "realizzazione nuovo impianto".

Gli interventi da effettuare possono riassumersi come segue:

- fornitura e posa in opera di nuove linee elettriche in modo che queste abbiano sezioni idonee alla lunghezza ed al carico supportato e inoltre che siano autoestinguenti e i cavi siano conformi al "regolamento CPR sui prodotti da costruzione";

- fornitura e posa in opera di nuovi quadri elettrici con interruttori automatici che garantiscano il necessario grado di sezionamento di impianto;
- fornitura e posa in opera di nuovi apparecchi utilizzatori (prese, corpi illuminanti, ecc.) e dotati dei requisiti minimali in base all'area di utilizzo (es: corrente nominale, grado "IP", ecc.);
- realizzazione dell'impianto di terra con nuovi nodi e punti di messa a terra e in modo da garantirne l'ispezionabilità e il coordinamento con le protezioni elettriche (interuttori differenziali);
- creazione di linee privilegiate per l'illuminazione di emergenza e di sicurezza;
- protezione da contatti diretti mediante ripari isolanti non igroscopici nei locali a rischio;
- posa in opera di nuove canalizzazioni sottotraccia o a vista.

4.2) Caratteristiche generali e analisi dei consumi elettrici

Il dimensionamento dell'impianto è stato effettuato con le seguenti specifiche:

- Fornitura ENEL: contatore trifase in BT;
- Potenza contrattuale stimata: 30 Kw.

Si è proceduto alla stima delle potenze elettriche nominali necessarie al funzionamento delle varie utenze e sono stati individuati i "centri di carico", ossia i raggruppamenti di utenze omogenee tipo prese, corpi illuminanti e simili, per i quali sono state individuate le necessarie potenze nominali; sulla scorta di tali rilievi si è quindi concepito il sistema di distribuzione ed è stato effettuato il calcolo dell'impianto.

4.3) Sistema di distribuzione

L'impianto elettrico in oggetto è classificabile di "categoria 1" e si prevede la realizzazione di un sistema di distribuzione di tipo TT, secondo lo schema a blocchi allegato (vedi elaborato "schemi di impianto").

Il quadro elettrico generale QEG è sito in lontananza rispetto al contatore ENEL (distanza superiore ai 300,00 ml) ed inoltre il contatore è dotato di proprio interruttore di sezionamento (potenza 30 kw) per cui non occorre l'installazione di un interruttore generale a valle del contatore. Il quadro generale QEG contiene oltre all'interruttore magnetotermico generale di quadro e alle spie di presenza rete gli interruttori magnetotermici e differenziali-magnetotermici che alimentano utenze terminali.

Infine il quadro "scaricatore" contiene lo scaricatore quadri polare di sovratensione (40KA) e un interruttore di sezionamento magnetotermico. Il quadro è derivato direttamente dal contatore ENEL e provvede alla protezione dalle sovracorrenti dell'intero impianto.

Oltre al quadro generale è prevista la realizzazione di un sottoquadro per i locali servizi in in carpenteria in PVC con grado di protezione IP67 a parete.

Il sistema di distribuzione sopra descritto è rappresentato nell'allegato "schemi di impianto", che riporta anche gli schemi unifilari e relative carpenterie dei vari quadri.

4.4) Quadri elettrici

I quadri elettrici sono realizzati come segue:

- Quadro elettrico “QEG”: è costituito da armadio in PVC di dimensioni interne 1600x600 mm con grado di protezione IP67;
- quadro elettrico scaricatore: centralina a parete da 24 moduli con sportello trasparente ad incastro, IP65;
- quadro elettrico servizi in carpenteria in PVC di dimensioni 600x800 con grado di protezione IP67.

All'interno dei quadri elettrici sono stati installati i vari componenti elettrici (interruttori automatici magnetotermici e differenziali-magnetotermici) tutti con marchio CE e certificazione IMQ. Le carpenterie sono state dimensionate in modo da garantire lo smaltimento delle sovratemperature che si generano all'interno degli involucri durante il funzionamento dell'impianto (sono stati infatti effettuati dei calcoli di verifica con strumento informatico); infine nel dimensionamento delle carpenterie si è anche tenuto conto della maneggevolezza e facilità di intervento e cablaggio sia in fase di montaggio che di manutenzione. I quadri elettrici sono concepiti seguendo il criterio di sezionamento delle utenze al fine di ottenere il più alto grado di funzionalità dell'impianto stesso; nell'elaborato “Schemi unifilari di impianto” sono riportati gli schemi dei vari quadri con allegate le caratteristiche dei componenti utilizzati.

4.5) Protezione delle linee elettriche

Tutte le linee elettriche costituenti l'impianto sono protette a monte da interruttori automatici magnetotermici e/o differenziali – magnetotermici.

Il dimensionamento degli interruttori è stato realizzato in base ai seguenti criteri:

- a) protezione dalle sovracorrenti;
- b) protezione contro i corto circuiti;
- c) coordinamento tra le due protezioni;

Tali condizioni vengono soddisfatte se sono verificate le seguenti condizioni:

a) protezione dalle sovracorrenti

- a. $I_z > I_n > I_b$;
- b. $I_f < 1,45 I_z$

Dove si è indicato con

- c. I_n = corrente nominale dell'apparecchio
- d. I_b = corrente di impiego della linea elettrica
- e. I_z = portata nominale del cavo elettrico
- f. I_f = corrente di funzionamento

b) protezione dai corto circuiti

g. $I^2T < K^2S^2$

Dove si è indicato con

T= durata in secondi del corto circuito

S = sezione in mm² del conduttore

I = corrente effettiva di c.cto in ampere, espressa in valore efficace;

K= costante dipendente dal materiale costituente i conduttori e dalle temperature massime ammesse durante il servizio ordinario e durante il c.cto

c) coordinamento delle protezioni

h. P.I. > I_{cc} se con un unico dispositivo

i. Mediante dispositivi distinti ciascuno dei quali garantisce separatamente le due condizioni purchè il valore I^2T sia anche minore della energia massima sopportabile dal dispositivo contro i sovraccarichi, dove si è indicato con

d) P.I. potere di interruzione

e) I_{cc} = corrente di c.cto nel punto di installazione

I calcoli di dimensionamento sono stati effettuati con strumento informatico. Si precisa infine che gli interruttori differenziali che proteggono circuiti “terminali” tipo circuiti illuminazione, circuiti presa o simili avranno corrente differenziale pari a 0,03 A. Tutti gli interruttori da quadro dovranno riportare la certificazione di qualità CEI/IMQ e dovranno altresì riportare i valori di “corrente nominale”, “potere interruzione” e per i differenziali anche la “corrente differenziale”.

4.6) Linee elettriche

La scelta e il dimensionamento dei conduttori elettrici sono stati effettuati con i seguenti criteri:

a) *Isolamento dei cavi:*

Poiché il sistema è di prima categoria, occorre che i cavi siano adatti a tensioni nominali verso terra e tensioni nominali (U₀/U) non inferiori a 450/750 V;

b) *Colori distintivi dei cavi:*

Le colorazioni devono essere quelle previste dalle tabelle CEI UNEL 00722-74 e 00712; in particolare il colore “azzurro” è riservato esclusivamente al conduttore di “neutro” e il “giallo-verde” esclusivamente al conduttore di terra;

c) *Sezioni minime e caduta di tensione massima:*

Le sezioni dei conduttori sono state calcolate in funzione della lunghezza della linea (punto più distante alimentato) e della potenza impegnata, verificando che la caduta di tensione massima percentuale dal punto di consegna (contatore ENEL) al punto più lontano del circuito non superi il 4% della tensione

nominale; la sezione comunque dovrà garantire che non siano superati i valori di portata di corrente ammessi dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL;

d) Sezione minima del conduttore di neutro

La sezione del neutro non sarà inferiore a quella dei conduttori di fase per sezioni fino a 16 mmq, mentre per sezioni superiori è ammesso che il neutro abbia sezione pari alla metà di quella di fase;

e) Sezione dei conduttori di protezione

I conduttori di protezione collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti diretti; i valori non devono essere inferiori a quelli indicati nella sezione 543 della CEI 64-8.

La scelta dei cavi è stata condotta applicando il recente " Regolamento UE 305/2011" che impone l'uso di cavi con marchiatura CE e conformi al regolamento "CPR"; Si riepilogano di seguito i principali tipi di conduttori utilizzati

- cavo unipolare H07Z1-K TYPE 2 di varie sezioni per linee sottotraccia o all'interno di tubazioni a parete ma comunque correnti all'interno dei locali;
- cavo unipolare FG16(M)16 di varie sezioni per linee correnti in tubazioni all'esterno dei locali o per posa interrata;

4.7) Connessioni elettriche

Le connessioni elettriche tra conduttori e tra conduttori e altri componenti elettrici devono assicurare la continuità elettrica duratura e inoltre una buona resistenza meccaniche e elevati gradi di protezione da contatti accidentali; inoltre gli involucri (cassette/quadri pc) in cui si effettuano le connessioni devono garantire l'accessibilità per ispezioni, la protezione meccanica, nonché l'agevole esecuzione delle giunzioni stesse. Sono state utilizzate in parte le cassette ad incasso preesistenti l'intervento previa dismissione dell'impianto esistente per l'alloggio e la derivazione dei circuiti delle linee di illuminazione, e nuove cassette ad incasso per tutti gli altri circuiti; la distribuzione principale (dal QEG ai sottoquadri) è realizzata con cavidotti e pozzetti interrati ispezionabili; parimenti l'alimentazione delle macchine lanciapiattelli site nell'area di tiro sono alimentate con tubazioni sottotraccia e cavi a doppio isolamento. Tutte le cassette incassate a muro sono corredate di ripari fissati con viti a pressione; le connessioni tra conduttori saranno effettuate con morsetti a cappuccio di adeguata sezione.

4.8) Canalizzazioni

Le dorsali principali alloggeranno su tubazione rigide a parete di diametri 25 e 32 mm; la distribuzione in uscita dal quadro elettrico QEG è realizzata con canale metallico.

4.9) Prese di corrente

Sono state previste i seguenti tipi di prese:

- Prese monofase bipasso I-T, 220V, 2 x10-16A+T;
- Prese Monofase interbloccate 2P+T 16A IP67 nell'area laboratorio e IP 44 nell'area vendita;
- Prese trifase interbloccate 3P+T e 3P+N+T 16A IP67 per l'esterno;

Tutte le prese di corrente sono site ad una altezza conforme alle prescrizioni di cui alla CEI 64-8. Inoltre sono stati realizzati i necessari punti di alimentazione per allaccio degli scaldacqua elettrici; per ogni punto di alimentazione è previsto un interruttore sezionatore per effettuare sia il comando che la disalimentazione dell'apparecchio.

La dislocazione dei componenti l'impianto è riportata negli elaborati da C.5 a C.7 (planimetrie di impianto); le caratteristiche dei componenti sono riportate nella TABELLA contenuta nella medesima tavola.

4.10) Corpi illuminanti

I dispositivi di illuminazione sono stati scelti e dimensionati in modo da garantire un sufficiente grado di illuminamento e nello stesso tempo la sicurezza degli operatori e per l'utilizzo serale dell'impianto sportivo; sono state inoltre create linee privilegiate per l'alimentazione dei dispositivi di emergenza (Plafoni LED, IP65).

La dislocazione dei componenti l'impianto è riportata nell'elaborato C.5; le caratteristiche dei componenti sono riportate nella TABELLA contenuta nella medesima tavola.

Il dimensionamento dei dispositivi di illuminazione è stato effettuato in accordo alla norma UNI 10380; il metodo di calcolo seguito è quello del flusso totale espresso dalla formula

$$N = \frac{E * a * b}{\Phi * U * M}$$

In cui si è indicato:

N = numero apparecchi

E = illuminamento medio in lux

Φ = flusso luminoso

U = fattore di utilizzazione

M = fattore di manutenzione

K = caratteristiche del locale (dimensioni)

Per l'illuminazione interna dei locali sono state scelte:

- Plafoniere stagne a led da 40W

In particolare sono stati scelti per le luci di emergenza i seguenti corpi illuminanti:

- plafoniera LED 18W per esterno
- plafone LED 11 W per locali wc, spogliatoio e magazzino

4.11) Impianto di messa a terra

L'impianto di messa a terra garantisce la protezione contro i contatti indiretti, pertanto assume importanza rilevante nell'ambito della progettazione; lo scopo è quello di ottenere un valore di resistenza delle masse metalliche verso terra molto minore della resistenza offerta dal corpo umano.

L'impianto di terra verrà realizzato ex novo mediante dispersori a croce conficcati nel terreno all'interno di appositi pozzetti di ispezione, la cui ubicazione è indicata in planimetria "impianto di terra"; il dispersore è costituito da picchetto in acciaio zincato, di sezione 50x50x5 mm, conficcato nel terreno per ogni pozzetto; tutti i pozzetti sono collegati ad anello aperto con treccia nuda 35 mmq interrata.

Dal pozzetto prossimo al quadro QEG si diparte la corda guainata da 35 mmq giallo verde che si attesta al collettore principale di terra interno, posto in prossimità del QEG.

Dal collettore principale si dipartono quindi i conduttori equipotenziali di sezione minima 6 mmq che si attestano ai nodi equipotenziali; da questi ultimi si dipartono i conduttori equipotenziali e di protezione. I conduttori di protezione delle linee del sistema di distribuzione partono dalla barra di terra del collettore principale e/o di zona e hanno la stessa sezione dei conduttori di fase.

L'equipotenzializzazione, necessaria ad evitare l'insorgere di tensioni di contatto pericolose, è ottenuta collegando a terra tutte le strutture metalliche; vengono inoltre collegate a terra tutte le apparecchiature normalmente non in tensione; i conduttori equipotenziali si attestano quindi alle masse metalliche estranee ed hanno sezioni non inferiori a 6 mmq. Le connessioni sono realizzate tramite adeguate morsettature, terminali o capicorda, in modo da garantire superfici di contatto di almeno 200 mm². Una tale installazione consente di ottenere la relazione:

$$R_t < 50V/I_s$$

con: R_t = Resistenza di terra; 50V = massima tensione di contatto ammissibile; I_s = corrente di intervento delle protezioni.

5) IMPIANTI IDRICO

Le opere di cui al presente progetto consistono essenzialmente in:

- realizzazione dell'impianto idrico a servizio dei vari corpi edilizi costituenti il complesso;
- posa in opera di apparecchi sanitari (vasi, lavabi, docce e relativi box);
- posa in opera di scaldacqua elettrici;
- posa in opera di riserve idriche collegate a gruppo di pressurizzazione.

Per una più puntuale identificazione delle opere da realizzare si rimanda agli allegati grafici e planimetrici allegati.

5.1) descrizione dell'impianto

L'impianto idrico sarà alimentato due riserve idriche della capacità di 1000 lt, poste in spazio aperto e ispezionabili su tutti i lati.

5.2) composizione e utenze di impianto idrico

Si prevede la realizzazione a valle del punto di allaccio di un collettore idrico dal quale si alimenteranno i collettori C1, C2 C3 e C4 siti nei rispetti servizi igienici; ognuno dei collettori è dotato di due sezioni: acqua fredda e acqua calda per provvedere all'alimentazione delle singole utenze terminali.

Dal collettore principale si dirama inoltre una tubazione in polietilene per l'alimentazione di un punto di allaccio a servizio della zona magazzino-deposito.

L'impianto è mantenuto in pressione da apposita autoclave costituita da elettropompa e serbatoio di aria, sita in prossimità delle riserve idriche. Le utenze dei collettori di zona sono: lavabo, due vasi, doccia e scaldacqua.

5.3) sistema di distribuzione

La distribuzione dai collettori di zona alle singole utenze (caldo e freddo) è realizzata con tubazione esterna in acciaio zincato da 26 mm; la distribuzione principale dal collettore CP ai collettori di zona è realizzata con tubazione esterna in acciaio zincato da 32 mm.

I collettori sono realizzati entro apposite cassette a muro e provvedono ciascuno alla distribuzione di acqua sanitaria ai collettori di zona derivati o alle utenze di zona (vaso, doccia, ecc.); i collettori di zona sono costituiti dalle due sezioni "acqua fredda" e "acqua calda"; in particolare quest'ultima sezione è alimentata, per ogni collettore derivato, dalla relativa sezione fredda (produzione A.C.S. a mezzo di boiler elettrico di zona).

Ciascuna utenza terminale è alimentata da propria tubazione in multistrato del diametro di ½" sezionata da apposita valvola manuale; inoltre è prevista una valvola generale per il sezionamento dell'intero collettore a monte dei due rami acqua fredda e acqua calda. Per una migliore identificazione dei circuiti, delle sezioni utilizzate, nonché delle connessioni e distribuzione di impianti si rimanda all'allegato grafico denominato C.8.a.

5.4) calcolo impianto

Le sezioni delle condutture idriche sono state dimensionate in base al carico da alimentare e alla portata richiesta al fine di garantire le portate minime ai vari punti terminali della rete; il calcolo è stato effettuato in modo che la velocità dell'acqua entro le tubazioni non superi il valore di 1,5 m/s oltre il quale si generano eccessivi livelli di rumorosità.

Calcolo delle perdite

La norma UNI 9182/2010 impone un valore di pressione residua all'utenza finale di 0,5 bar; occorre quindi calcolare le perdite di carico lungo la linea per arrivare al punto più sfavorito di alimentazione, al fine di assicurare in tal punto le condizioni previste, in tal modo ogni altro punto del piano avrà condizioni uguali o migliori di funzionamento. Per quanto riguarda le perdite di

carico lungo la linea, queste possono distinguersi in perdite continue e in perdite accidentali;

- **perdite continue:** risultano proporzionali alla superficie bagnata dall'acqua, dalla massa volumica di questa e dalla rugosità della superficie interna della condotta; da varie esperienze si è visto che tali perdite possono calcolarsi mediante la formula:

$$R = J \cdot L$$

con

- R = perdita di carico complessiva;
- J = coefficiente di perdita di carico per metro di lunghezza;
- L = lunghezza del tronco di tubazione.

Il coefficiente J dipende dal tipo di tubo utilizzato; per i tubi in materia plastica tale coefficiente si ricava dalla formula di Blasius:

$$J = (\lambda V^2)/2gd$$

dove

- J = perdita di carico in m/Km;
- λ = coefficiente di perdita di carico;
- V = velocità in m/s • g = accelerazione di gravità in m/s²;
- d = diametro interno del tubo in mm:

- **perdite accidentali**, dovute principalmente a:
 - cambiamenti di sezione o direzione dei tubi;
 - rubinetti di arresto o di attingimento e saracinesche.

Per il loro calcolo si è fatto riferimento ai valori sperimentali tabellati, dipendenti dalla sezione del tubo utilizzato, dalla velocità e dal tipo di discontinuità (curva 90°, raccordo, attraversamento, ecc.).

6) IMPIANTO SCARICO

6.1) descrizione dell'impianto

Il progetto dell'impianto di scarico riguarda il dimensionamento delle tubazioni in cui scorrono le acque di rifiuto sia degli impianti sanitari che degli impianti di eventuale processo (acque nere); in particolare avremo:

- rifiuti impianti sanitari: sono i liquami provenienti dai servizi igienici, che comunque verranno condotti alla fossa settica tipo Imhoff con pozzo a tenuta.

Pertanto nel presente progetto si realizzeranno:

- gli scarichi dai singoli servizi igienici alla fossa Imhoff;

- pozzetti rompi tratta di ispezione;
- posa in opera di fossa settica tipo Imhoff con pozzo a tenuta.

6.2) rete di scarico acque nere

La rete di scarico delle acque nere sarà realizzata mediante i seguenti tratti:

- collegamento colonna di scarico servizi igienici al pozzetto di ispezione: tubazione in pvc rigido di diametro 160 mm;
- fossa asettica tipo Imhoff a tenuta stagna per smaltimento dei reflui e depurazione.

Il dimensionamento è eseguito considerando 8 abitanti equivalenti per uso domestico abituale con $40 \div 50$ Lt / Utente per il comparto di sedimentazione e $100 \div 120$ Lt. / Utente per quello di digestione nel caso di almeno due estrazioni l'anno (in base alla normativa vigente).

Il calcolo degli abitanti equivalenti è stato determinato a mezzo della superficie utile dell'immobile pari a 90 mq circa (considerando 4 utenti fino a mq 56,00).

Il funzionamento standard della fossa Imhoff prevede che le acque reflue prodotte entrino nel vano superiore di sedimentazione dove le particelle più pesanti si separano, scivolano lungo le pareti inclinate e passano nel vano di digestione, detto anche comparto del fango, dove vengono demolite per un processo biochimico di fermentazione e trasformazione anaerobica. Nella parte superiore si accumulano le sostanze galleggianti e le schiume che con il tempo costituiscono la crosta, che viene rimasta e rimossa periodicamente. Nella parte superiore della fossa settica tipo Imhoff a tenuta in polietilene sono realizzati due fori, uno per il prelievo dei fanghi e l'altro per l'ispezione ed il controllo dei vari comparti.

La fossa proposta si compone di n° 3 zone. La capacità del comparto di sedimentazione è di litri 300. Il valore risulta essere conforme a quello consigliato dalla circolare del C.I.T.A.I. che prevede 40-50 Litri/Utente. Infatti: $lt. 2.198 > lt. 50 \times 8 \text{ utenti} = lt. 400$; la capacità del comparto digestivo è di litri 800. Il valore rientra in quelli previsti dalla circolare del C.I.T.A.I. che prevede 100-120 Litri/Utente, infatti $lt. 2.198 > lt. 120 \times 8 = lt. 960$.

L'ubicazione è a distanza superiore a 2.00 ml dalle strutture di fondazione ed a 10 ml almeno da qualunque condotta o serbatoio interrati destinati al servizio di acqua per uso potabile.

Dal momento che la fossa Imhoff sarà interrata, la posa in opera avverrà previa realizzazione dello scavo alla profondità prevista, tenendo in considerazione l'altezza per la costituzione di apposito vano per consentire l'accesso alla vasca dall'alto e l'innesto del tubo di ventilazione per lo smaltimento dei biogas.

Dopo il suo avviamento, la fossa richiede semplicemente delle saltuarie operazioni per garantire un perfetto funzionamento e la prevenzione di possibili inconvenienti. Queste operazioni sono effettuabili dalle apposite aperture praticate nel coperchio e consistono in:

- ispezione periodica del comparto di arrivo dei liquami con allontanamento delle sostanze galleggianti e delle schiume;
- controllo del comparto di sedimentazione con raschiamento, tramite apposito utensile delle paratoie inclinate;
- controllo dei comparti di accumulo della crosta con rimestamento della crosta stessa e allontanamento della parte non affondabile;
- spurgo del fango digerito ed accumulato nel comparto di digestione, badando di non spurgare la totalità dei fanghi;
- ispezione dello stramazzo.

Il liquame chiarificato sarà prelevato e smaltito a cura di ditte specializzate nel settore.

7) CONCLUSIONI

Eseguiti i lavori la ditta installatrice, ai sensi del DM 37/2008, rilascerà la certificazione di conformità degli impianti eseguiti ed in particolare:

- impianto elettrico, illuminazione e di terra: lettera “a” del DM 37/2008;
- impianto idrico e scarico: lettera “d” del DM 37/2008;

Le dichiarazioni di conformità saranno inoltre corredate da tutta la documentazione prevista dalla normativa vigente, ossia dalla relazione tipologica del materiale utilizzato e dal certificato di iscrizione alla camera di commercio dell’impresa esecutrice con esplicita indicazione delle abilitazioni ai sensi del DM 37/2008. Nella dichiarazione di conformità infine il titolare dell’impresa dovrà espressamente dichiarare di avere rispettato il presente progetto.

Alla presente relazione si allegano i seguenti elaborati:

- Planimetrie impianto elettrico
- Schemi di impianti elettrico
- Planimetrie impianto idrico
- Planimetrie impianto scarico

Il progettista non si assume responsabilità per danni a persone e/o a cose derivanti da installazioni non conformi al presente progetto esecutivo o a manomissione e/o carenze di manutenzione dell’impianto.