



ING. PAOLO VICARI
STUDIO TECNICO DI INGEGNERIA CIVILE

E-MAIL: VICARI.PAOLO@TISCALI.IT

PIAZZA KENNEDY N°5 - 94100 ENNA

PEC: PAOLO.VICARI@ORDINE.INGEGNERIENNA.IT

TEL.FAX. 0935 507143 - CELL. 3384727488

VISTI PER APPROVAZIONI:

DITTA: **COMUNE DI ENNA**

OGGETTO: Relazione Tecnica Impianto Idrico

**PROGETTO: MANUTENZIONE STRAORDINARIA A MEZZO RIFACIMENTO
MANTO ERBOSO DEL TERRENO DI GIOCO E SPOGLIATOI
DEL CAMPO COMUNALE DI PERGUSA**

TAVOLA	SCALA	DATA	Collaboratore
C.2			Geom. Stefano Di Maggio

Progettista	Direttore dei Lavori	Resp. Procedimento	Impresa
ING. PAOLO VICARI		GEOM. FABIO SEVERINO	

Relazione Tecnica Specialistica

Premessa

La presente relazione si riferisce al rifacimento dell'impianto idrico e di riscaldamento del locale spogliatoi del campo sportivo di Pergusa.

Si specifica che gli interventi di ristrutturazione si limitano al solo rifacimento dei servizi igienici quale intervento prioritario. Non sono previsti interventi di ristrutturazione alle superfici opache e trasparenti del locale. E neanche l'adeguamento del locale tecnico, ove è allocata la caldaia a gas metano e l'accumulo ACS, né la sostituzione dei caloriferi esistenti.

La rimodulazione delle nuove tramezzature comporta il rifacimento dei seguenti impianti:

1. nuove linee di adduzione di acqua calda e fredda ai sanitari, per i quali si è scelto il sistema di distribuzione a collettori, senza riciclo, secondo quanto riportato negli allegati elaborati grafici
2. nuovi circuiti di alimentazione dei caloriferi esistenti. Anche in questo caso si è scelto il sistema di distribuzione con unico collettore ed unica zona termica secondo quanto riportato negli allegati elaborati grafici

L'impianto prevede quindi il solo funzionamento invernale.

Materiali ed apparecchiature

Tutti i materiali e le apparecchiature utilizzati saranno di primaria casa costruttrice in modo tale da fornire la massima garanzia di lunga durata e di buon funzionamento; queste potranno essere di produzione nazionale o estera, a condizione che la ditta installatrice ne garantisca sia la facile reperibilità dei pezzi di ricambio sul mercato italiano sia un'efficiente servizio di assistenza e manutenzione.

Osservanza di leggi norme e regolamenti

Tutti gli impianti dovranno essere forniti completi in ogni loro singola parte e perfettamente funzionanti, con tutte le apparecchiature ed accessori prescritti dalle norme vigenti o necessari per il perfetto funzionamento, anche se non espressamente menzionati. A tal fine la progettazione impiantistica svolta e la futura messa in opera (stante la responsabilità dell'Appaltatore circa l'esecuzione degli impianti, il raggiungimento dei valori di progetto e la loro collaudabilità) rispettano tutte le norme di legge e di regolamento vigenti, ed in particolare:

- le norme di sicurezza di cui al regolamento in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici di cui al D.M. n. 37 del 22/01/2008;
- le norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione di cui il Decreto Min. dell'1/12/1975;

- le norme per il contenimento del consumo energetico per usi termici negli edifici di cui alla legge n. 10 del 9/1/1991 e succ. mod. e int. e del relativo regolamento di esecuzione di cui al D.P.R. n. 412 del 26/8/1993;
- UNI TS 11300-1:2008 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale;
- UNI TS 11300-2:2008 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria
- UNI 8364-1:1984 Impianti di riscaldamento - Parte 1: Esercizio;
- UNI 8364-2:1984 Impianti di riscaldamento - Parte 2: Conduzione;
- UNI 8364-3:1984 Impianti di riscaldamento - Parte 3: Controllo e manutenzione;
- UNI 10349:1994 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.;
- UNI 10412-1:2006 Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Requisiti di sicurezza - Parte 1: Requisiti specifici per impianti con generatori di calore alimentati da combustibili liquidi, gassosi, solidi polverizzati o con generatori di calore elettrici;
- UNI 8065:1989 01/06/89 Trattamento dell' acqua negli impianti termici ad uso civile;
- UNI 9182/2010 - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione
- UNI EN 12056-1 :2001 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni.
- UNI EN 12056-2 :2001 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo
- UNI EN 806-1:2008 Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 1: Generalità
- UNI EN 806-2:2008 Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 2: Progettazione
- UNI EN 806-3:2008 Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 3: Dimensionamento delle tubazioni - Metodo semplificato
- UNI EN 806-4:2010 Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 4: Installazione
- UNI 7129/2008 - Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione

IMPIANTO IDRICO

In prossimità della riserva idrica potabile è prevista l'installazione di una autoclave dalla quale dipartono tutte le alimentazioni idriche del complesso edilizio. Per le linee esterne è previsto l'utilizzo di tubazioni in polietilene ad alta densità (PEHD) interrata, per quelle interne di tubazioni multistrato PEX-AL-PEX sottotraccia. La disposizione ed il dimensionamento delle tubazioni dell'impianto di distribuzione idrica sono rilevabili dalle tavole progettuali allegate.

In ciascun locale servizi igienici la distribuzione avverrà mediante collettore di distribuzione dal quale dipartono, con tubazioni multistrato, le singole alimentazioni delle utenze con disposizione a raggiera. I diametri sono rilevabili dagli elaborati grafici allegati.

In accordo alla norma UNI 9182 le tubazioni dell'acqua nei percorsi interrati devono essere posate ad almeno 1 m di distanza, misurato fra le superfici esterne, rispetto alle tubazioni collettrici di scarichi di qualunque natura. La generatrice inferiore delle tubazioni d'acqua deve essere sempre al di sopra del punto più alto delle tubazioni di scarico. Tutti i materiali per il convogliamento dell'acqua potabile, ed in particolare le tubazioni, saranno conformi alle disposizioni di legge del Ministero della Sanità

La produzione di acqua calda sanitaria (ACS) è garantita da caldaie murali a gas metano. La distribuzione dell'ACS avverrà mediante collettori dotati di valvole di regolazione e intercettazione. Particolare cura dovrà essere posta nel rivestimento coibente delle tubazioni. Il rivestimento coibente sarà del tipo a manicotto flessibile in gomma sintetica a cellule chiuse negli spessori conformi alle norme di Legge, con certificato di reazione al fuoco classe 1 e omologazione del Ministero degli Interni. Dovrà essere assicurata la continuità del rivestimento.

In corrispondenza di attraversamenti di muri, pareti divisorie e solai, lo spazio attorno alle tubazioni deve essere sigillato con lana minerale o altro materiale incombustibile atto ad impedire il passaggio delle fiamme e del fumo e le tubazioni devono essere collocate, in tali attraversamenti, in controtubi in acciaio.

In conformità al DM 27 Marzo 2008, n.37, gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di "buona tecnica": le norme UNI sono considerate di "buona tecnica".

Si intende per impianto di adduzione dell'acqua l'insieme delle apparecchiature, condotte ed apparecchi erogatori che trasferiscono l'acqua potabile da una rete di distribuzione (acquedotto pubblico) agli apparecchi erogatori.

Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:

- a) reti di distribuzione acqua fredda;
- b) rete di distribuzione dell'acqua calda.

La rete di distribuzione dell'acqua deve rispondere alle seguenti caratteristiche:

- ✓ le dorsali devono possedere alla base un organo di intercettazione (valvola, ecc.).
- ✓ le tubazioni devono essere posate a distanza dalle pareti sufficiente a permettere lo smontaggio e la corretta esecuzione dei rivestimenti protettivi e/o isolanti. I tubi posti all'interno delle pareti devono essere rivestiti con materiale isolante e comprimibile, dello spessore minimo di 1 cm;
- ✓ La conformazione dell'impianto deve permettere il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria.
- ✓ La rete di circolazione dell'acqua calda per uso sanitario deve essere dotata di "compensatori di dilatazione" e di "punti di fissaggio";

- ✓ La collocazione dei tubi dell'acqua non deve avvenire al di sopra di quadri e apparecchiature elettriche.
- ✓ i tubi dell'acqua fredda devono essere disposti in posizione sottostante i tubi dell'acqua calda.
- ✓ La generatrice inferiore deve essere sempre al di sopra del punto più alto dei tubi di scarico.
- ✓ Nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali i tubi devono essere posti all'interno di controtubi di acciaio, aventi diametro capace di contenere anche l'eventuale rivestimento isolante.
- ✓ Le coibentazioni devono essere previste sia per i fenomeni di condensa dei tubi di acqua fredda, sia per i tubi dell'acqua calda per uso sanitario al fine di evitare dispersione termiche. La coibentazione ha anche la funzione di protezione dai fenomeni di gelo

Nella realizzazione dell'impianto si devono inoltre curare le distanze minime nella posa degli apparecchi sanitari (vedere la norma UNI 9182 appendice V e W) e le disposizioni particolari per locali destinati a disabili (legge 9 gennaio 1989, n. 13 e D.M. 14 giugno 1989, n. 236).

Nei servizi igienici sono da considerare le prescrizioni relative alla sicurezza (distanze degli apparecchi sanitari, da parti dell'impianto elettrico) così come indicato nella norma CEI 64-8.

Ai fini della limitazione della trasmissione del rumore e delle vibrazioni in fase di esecuzione si curerà di adottare corrette sezioni interne delle tubazioni in modo da non superare le velocità di scorrimento dell'acqua previste. In fase di posa si curerà l'esecuzione dei dispositivi di dilatazione, si inseriranno supporti antivibranti ed ammortizzatori per evitare la propagazione di vibrazioni, si useranno isolanti acustici in corrispondenza delle parti da murare.

DIMENSIONAMENTO DELLE TUBAZIONI:

Per quanto concerne il dimensionamento delle tubazioni, esso viene effettuato a partire dalla definizione della portata massima contemporanea.

A questo scopo si ricorre all'unità di carico UC, definita come il valore convenzionale che tiene conto della portata di un punto di erogazione, delle sue caratteristiche dimensionali e funzionali e della sua frequenza d'uso.

In base all'Appendice F della norma UNI 9182 vengono definiti i valori dell'Uc per i vari utilizzatori, nel caso in esame wc e lavabi. Di seguito si riporta la tabella F 3.1. della citata Appendice:

Apparecchio	Alimentazione	Unità di carico		
		Acqua fredda	Acqua calda	Totale acqua calda + acqua fredda
Lavabo	gruppo miscelatore	1,50	1,50	2,00
Bidet	gruppo miscelatore	1,50	1,50	2,00
Vasca	gruppo miscelatore	3,00	3,00	4,00
Doccia	gruppo miscelatore	3,00	3,00	4,00
Vaso	cassetta	5,00	—	5,00
Vaso	passo rapido o flussometro	10,00	—	10,00
Orinatoio	rubinetto a vela	0,75	—	0,75
Orinatoio	passo rapido o flussometro	10,00	—	10,00
Lavello	gruppo miscelatore	2,00	2,00	3,00
Lavatoio di cucina	gruppo miscelatore	3,00	3,00	4,00
Pilozzo	gruppo miscelatore	2,00	2,00	3,00
Vuotatoio	cassetta	5,00	—	5,00
Vuotatoio	passo rapido o flussometro	10,00	—	10,00

(segue)

Una volta determinati ramo per ramo del circuito, gli apparecchi installati e le corrispondenti UC, si consultano le tabelle e i diagrammi per risalire alla corrispondente portata massima contemporanea. Si riporta la tabella F 4.1.1. della UNI 9182.

Unità di carico UC	Portata l/s	Unità di carico UC	Portata l/s	Unità di carico UC	Portata l/s
6	0,30	120	2,90	1 250	11,30
8	0,40	140	3,20	1 500	12,40
10	0,50	160	3,50	1 750	13,60
12	0,60	180	3,75	2 000	14,50
14	0,67	200	3,95	2 250	15,40
16	0,75	225	4,25	2 500	16,20
18	0,82	250	4,50	2 750	17,00
20	0,89	275	4,80	3 000	18,00
25	1,05	300	5,05	3 500	19,50
30	1,18	400	6,00	4 000	21,00
35	1,35	500	6,90	4 500	22,00
40	1,45	600	7,55	5 000	23,50
50	1,65	700	8,30	6 000	25,50
60	1,90	800	8,80	7 000	27,50
70	2,10	900	9,50	8 000	29,00
80	2,25	1 000	10,00	9 000	30,50
90	2,45			10 000	32,00
100	2,60				

Definite le portate nei vari rami, si passa alla definizione della velocità massima dell'acqua e al calcolo del diametro delle tubazioni nei vari tratti.

L'Appendice N della norma riporta una tabella con le velocità massime per i vari diametri di tubazioni:

Diametro	DN	Diametro interno mm	Velocità m/s
1/2"	16	sino a 16,5	0,7
3/4"	20	21,9	0,9
1"	25	27,7	1,2
1 1/4"	32	36,1	1,5
1 1/2"	40	42,1	1,7
2"	50	53,4	2,0
2 1/2"	65	68,5	2,3
3"	80	80,75	2,4
4"	100	105,5	2,5
5"	125	130	2,5
6"	150	155,5	2,5

Nota la portata Q (espressa in l/s) e la velocità massima ammissibile (espressa in m/s), è possibile determinare il diametro interno delle tubazioni, d_i , espresso in mm, attraverso la seguente relazione:

$$d_i = 35.7 \cdot \sqrt{Q/v}$$

I diametri delle tubazioni dei vari circuiti sono riportati nelle tavole progettuali allegate.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di adduzione dell'acqua opererà come segue:

- ✓ nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte, ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire negativamente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata .
- ✓ in particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione, degli elementi antivibranti, ecc.
- ✓ al termine dell'installazione verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità, le operazioni di prelavaggio, di lavaggio prolungato, di disinfezione e di risciacquo finale con acqua potabile.
- ✓ Detta dichiarazione riporterà inoltre i risultati delle verifiche (prove idrauliche, di erogazione, livello di rumore).
- ✓ Tutte le operazioni predette saranno condotte secondo la norma UNI 9182 punti 25 e 27.
- ✓ al termine il Direttore dei lavori raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede di componenti con dati di targa, ecc.) nonché, le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dell'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).
- ✓ infine l'installatore consegnerà al Direttore dei lavori la dovuta "Dichiarazione di Conformità" di cui al D.M. 37/08 completa dei relativi allegati.

IMPIANTO DI SMALTIMENTO ACQUE REFLUE

L'impianto di smaltimento dei reflui verrà realizzato utilizzando lo scarico finale esistente, tuttora esistente ed in buono stato di funzionamento

Gli elementi costituenti gli scarichi applicati agli apparecchi sanitari si intendono denominati e classificati come riportato nelle norme UNI 4542, sull'argomento.

Indipendentemente dal materiale e dalla forma essi devono possedere caratteristiche d'inalterabilità alle azione chimiche ed all'azione del calore.

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate s'intende soddisfatta, quando essi rispondono alle norme UNI EN 274 e UNI EN 329; la rispondenza è comprovata da un'attestazione di conformità.

Tutte le tubazioni di scarico degli apparecchi igienico sanitari, saranno in PVC aventi i seguenti diametri:

- ✓ - lavabo, : 50 mm;
- ✓ - braga di raccordo wc – fecale : 110 mm;

Ogni apparecchio igienico (lavabo, wc, ecc.) sarà provvisto di proprio sifone.

L'estremità del bocchettone di raccordo tra vaso e condotta di scarico, dovrà sorpassare la profondità del bicchiere e penetrare nel braccio della braga stessa per almeno 10 cm.

L'imbocco a filo muro di tali diramazioni di scarico sarà protetto da idonea borchia di ottone cromato. Particolare cura dovrà essere usata nel fissaggio delle tubazioni, nella realizzazione delle giunzioni e dei raccordi, e nel predisporre le necessarie protezioni.

DIMENSIONAMENTO DELLE TUBAZIONI:

Per quanto concerne il dimensionamento delle tubazioni, esso viene effettuato a partire dalla definizione dell'unità di scarico specifica pari a 0.25 l/s.

Tutti i punti di scarico di acque reflue sono ripartiti, secondo la loro potenzialità specifica di scarico, in unità costituenti gruppi di valori di allacciamento.

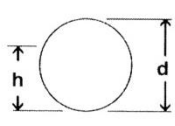
Per il calcolo del totale Q_t in l/s di acque reflue che affluiscono in una colonna o in un collettore si esegue la somma dei singoli valori specifici di scarico secondo i tipi di apparecchi allacciati:

Gruppo di unità di scarico	Tipo di apparecchi idrosanitari	Intensità di scarico Q l/s	Durata scarico s
1	Fontanella a zampillo	0.25	
2	Lavabo, lavamani, bidet piatto doccia	0.5	10
4	Vasca da bagno, lavapiedi, orinatoio, lavello cucina, lavastoviglie, lavatoio, pozzetto pavimento	1.0	180 10 30
6	Lavastoviglie ristorante, lavatoio doppio, vasca da bagno terapeutica	1.5	
10	WC, vuotatoio, lavatrice da 13 a 40 kg	2.5	6-8 60

Mediante la formula riduttiva della contemporaneità, valida per abitazioni ed uffici, si determina il carico ridotto Q_t' in l/s nei collettori

$$Q_t' = 0.5 \sqrt{Q_t}$$

Una volta noto il carico totale per ciascun collettore in funzione della pendenza si calcola il diametro della tubazione necessaria secondo il seguente prospetto:

 h/d = 0,7	Pendenze				
	1,0%	1,5%	2,0%	2,5%	3,0%
Diametro interno/esterno mm	Portata Q l/s				
57/63 (*)	0,9	1,2	1,4	1,6	1,7
69/75 (*)	1,7	2,0	2,4	2,6	2,9
83/90 (*)	2,5	3,0	3,5	4,0	4,3
101/110	4,5	5,5	6,4	7,1	7,8
115/125	6,5	8,0	9,2	10,3	11,3
147/160	13,0	16,0	18,5	21,0	23,0
187/200	23,8	29,2	33,7	37,7	41,4
234/250	43,2	53,0	61,2	68,5	75,0
295/315	79,8	97,8	113,0	126,5	138,6

(*) Solo per scarichi senza WC.

I diametri degli scarichi determinati dal calcolo sono riportati nelle tavole grafiche.

IMPIANTO RISCALDAMENTO

La tipologia di impianto termico, che come già detto tiene conto del solo condizionamento invernale, risulta costituito da una serie di radiatori.

L' impianto di riscaldamento e di produzione ACS è centralizzato ed avrà come generatore una caldaia murale a gas del tipo a condensazione di potenza pari a 34.7 kW.

La distribuzione del calore sarà garantita dal fluido termovettore, attraverso tubi in multistrato coibentati con guaine isolanti che collegheranno la macchina al collettore principale, e quest'ultimo ai vari distributori di zona.

L'impianto termico ha un'unica zona termica

L'impianto centralizzato sarà in grado di servire il riscaldamento e la fornitura dell'ACS per tutti gli ambienti.

La regolazione della climatizzazione ambientale è garantita per il tramite di termostato di zona a controllo remoto ed agente sulle valvole servoassistite dell'impianto.

L'edificio oggetto del calcolo rientrerebbe tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico, ai fini dell'art.5, comma 15, del D.P.R. 412 del 26/08/93 e successive modifiche ed integrazioni (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'Allegato I, comma 14 del D.Lgs. 192/05 e s.m.i.

CRITERI DI DIMENSIONAMENTO

La valutazione delle superfici disperdenti dell'involucro edilizio e dei volumi riscaldati per ciascuna zona termica è stata condotta sulla base delle caratteristiche note sulle strutture esistenti.

Il calcolo della potenza di dispersione e dei fabbisogni energetici per la scelta e il dimensionamento dell'impianto di riscaldamento è stato svolto in conformità a quanto previsto nella Legge 10/91 e sue successive modifiche e dal D.P.R. 412/93.

Per il calcolo delle dispersioni termiche in regime stazionario, attraverso le pareti, utilizziamo i risultati ottenuti dalla relazione 10/91 basato sul seguente modello:

$$Q_d = \sum_j K_j \cdot S_j \cdot (t_i - t_e) \cdot i_{str_j} \cdot i_{esp_j}$$

in cui:

- ✓ S = superficie del perimetro verticale e dei solai;
- ✓ K_j = trasmittanza termica del perimetro verticale e dei solai (W/m² °C);
- ✓ t_e = temperatura ambiente (°C);
- ✓ t_i = temperatura esterna di progetto invernale (°C);
- ✓ i_{str_j} = fattore di sicurezza relativo alla struttura in esame;
- ✓ i_{esp_j} = fattore di sicurezza relativo all'esposizione della frontiera;
- ✓ Q_d = flusso termico che si trasferisce all'esterno per trasmissione attraverso il perimetro opaco e vetrato dell'involucro edilizio: è composto dal flusso termico attraverso le superfici disperdenti e dal flusso termico attraverso i punti singolari.