



COMUNE DI PONSACCO

Piazza Valli, 8
Comune di Ponsacco (PI) - 56038
tel. 0587-738111
fax. 0587-733871

REALIZZAZIONE DI NUOVO IMPIANTO SPORTIVO COPERTO Localita' I Poggini

PROGETTO ESECUTIVO II° STRALCIO

IMPIANTI MECCANICI

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI



CODICE:

RE_IM_01

REV.:

SCALA:

DATA:

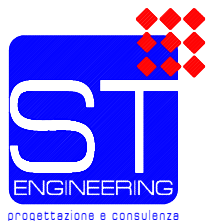
FEBBRAIO 2018

FILE:

RE_IM_01-Relazione-Specialistica.docx

PROGETTISTA IMPIANTI MECCANICI

Per. Ind. Gianluca Macelloni



Per. Ind. Stefano Andreini
Per. Ind. Federico Guiggi
Per. Ind. Gianluca Macelloni
ST ENGINEERING S.r.l.
V.le C. Castracani Trav. IV n° 24
55100 Lucca (LU)

web www.steng.it
e-mail info@steng.it
PEC pec@pec.steng.it
P.IVA 01233650462
Tel. +39 0583 490690
Fax +39 0583 492954

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO

Arch. Andrea Giannelli

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
a	PRIMA EMISSIONE	FEB. 2018	GM	Gianluca Macelloni	Gianluca Macelloni
Nome file: RE_IM_01-Relazione-Specialistica.docx					

1. DESCRIZIONE GENERALE DEGLI INTERVENTI INERENTI LE OPERE IN PROGETTO

Il presente progetto prevede in parte il completamento ed in parte la completa realizzazione di nuovi impianti tecnologici meccanici a servizio di un complesso sportivo costituito da uno spazio polifunzionale per attività sportiva e relativo fabbricato servizi, da ubicare in Località "I Poggini" - Ponsacco (PI). In particolare il complesso sportivo sarà costituito da:

- Spazio attività sportiva (polifunzionale) di tipo aperto con protezione dagli agenti atmosferici;
- Fabbricato servizi e spogliatoi adiacente e comunicante con lo spazio sportivo sopra indicato.

Lo spazio per attività sportiva in oggetto risulta avere superficie pari a 1.060 m² e lo stesso risulta di tipo aperto ma dotato di protezioni dagli agenti atmosferici (tamponamenti perimetrali chiudibili all'occorrenza e copertura) realizzati mediante un telo leggero in PVC a doppio strato posato su strutture ad arco e travature in legno lamellare.

Nel presente progetto è previsto il completamento degli impianti meccanici parzialmente realizzati (attualmente risultano esistenti le sole canalizzazioni aerauliche) mediante installazione di un generatore autonomo di aria calda di tipo canalizzabile posto in area esterna lato sud/est dell'area di gioco.

Il fabbricato servizi e spogliatoi, da realizzare in adiacenza allo spazio sportivo suddetto, risulterà elevato su unico piano terra con superficie netta degli ambienti riscaldati pari a circa 170 m² e lo stesso sarà realizzato con struttura in c.a. e tamponamenti in blocchi alleggeriti.

Per quanto concerne il suddetto fabbricato si ritiene di dover considerare l'intervento in oggetto come realizzazione di "edificio di nuova costruzione" così come disposto dall'art. 2 comma B del D.Lgs. 29/12/2006 n. 311, e pertanto l'intervento in oggetto sarà rispondente alle prescrizioni di legge in materia di risparmio energetico provvedendo all'applicazione integrale di quanto disposto dal D.P.R. 2 Aprile 2009 n. 59 "Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia" e dal D.Interm. 26/06/2015 "Adeguamento linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici". Altresì l'intervento in oggetto sarà rispondente alle prescrizioni di legge in materia di utilizzo di energia da fonti rinnovabili, provvedendo all'applicazione integrale di quanto disposto dal D.Lgs. 03/03/2011 n.28 "Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE".

Nel presente progetto è prevista la realizzazione di un impianto di climatizzazione invernale e produzione a.c.s. avente rendimenti del sistema edificio-impianto rispondenti ai requisiti normativi sopra indicati.

La progettazione impiantistica nel suo complesso è stata elaborata nella ricerca delle migliori condizioni ambientali, intese come parametri complessivi nei quali deve svolgersi l'attività, adottando altresì soluzioni impiantistiche che consentano un'elevata economicità gestionale, una costanza di funzionamento ed una facile manutenibilità e controllo degli impianti, ed in particolare:

Microclima:

Per quanto riguarda i parametri di temperatura ed umidità è stato fatto riferimento ai diagrammi di benessere identificanti i parametri di accettabilità delle sensazioni di comfort del personale occupante i vari locali.

Gli impianti adottati risultano tali da avere un buon grado di flessibilità e di facilità per l'ottenimento delle condizioni ambientali richieste con costanza nelle prestazioni.

Economicità gestionale:

I sistemi impiantistici previsti risponderanno al criterio di economicità gestionale, intesa come possibilità di minimi livelli di spesa energetica in relazione ad un utilizzo completo degli impianti al massimo delle loro prestazioni.

In particolare, per il fabbricato servizi e spogliatoi, è stata adottata la soluzione prevedente un sistema di generazione in pompa di calore ad assorbimento alimentata a gas metano, idonea per produzione di fluido termovettore caldo per impianto termico e produzione a.c.s. con elevati rendimenti stagionali.

Altresì tutte le elettropompe di circolazione da installare saranno dotate di motore a velocità variabile ad elevata efficienza energetica, in modo tale da migliorare i rendimenti di distribuzione sulla base della variazione dei carichi termici puntuali richiesti dall'impianto, realizzando quindi un notevole risparmio energetico derivante dai minori assorbimenti elettrici.

I sistemi impiantistici previsti saranno rispondenti ai criteri di facile manutenibilità ed adotteranno apparecchiature di produzione, di distribuzione fluido ed elementi terminali di tipo "standard", in modo da favorire la semplice gestione ordinaria dell'impianto ed i futuri interventi manutentivi (sia ordinari che straordinari).

2. IMPIANTO TERMICO

Spazio sportivo:

Al fine di dotare lo spazio sportivo di un sistema di riscaldamento ambiente da utilizzare in caso di chiusura perimetrale durante il periodo invernale, è previsto il completamento degli impianti meccanici parzialmente realizzati mediante installazione di un generatore autonomo di aria calda di tipo canalizzabile posto in area esterna lato sud/est dell'area di gioco.

Tale generatore, del tipo a condensazione dei fumi, sarà dotato di bruciatore pressurizzato modulante alimentato a gas metano ed avrà potenzialità al focolare pari a 74,0 - 275,0 kW e potenzialità termica utile pari a 74,8 - 261,3 kW con rendimento variabile (a seconda della potenza erogata) tra il 95,01 % ed il 101,08 %.

Il suddetto generatore, di tipo canalizzabile, sarà dotato di ventilatori centrifughi tali da garantire una portata di aria nominale pari a 21.800 m³/h a prevalenza utile pari a 300 Pa.

Il generatore sarà dotato di idonee serrande di taratura poste sulla canalizzazione aria di ricircolo e sulla bocca di presa aria esterna di rinnovo in modo tale da garantire che allo spazio sportivo, in caso di chiusura perimetrale, siano garantiti 3.000 m³/h di aria di rinnovo.

La distribuzione aeraulica interna allo spazio sportivo, già realizzata, avviene mediante canalizzazioni di mandata e ripresa aria realizzate in lamiera di acciaio zincato (in particolare risultano realizzate canalizzazioni circolari di tipo spiroidale), ubicate nella parte alta della copertura in corrispondenza della mezzeria dello spazio di gioco (canalizzazione di mandata aria) e nella parte alta di entrambi i lati perimetrali lunghi dell'area di gioco (canalizzazioni di ripresa).

Al fine di limitare per quanto più possibile il fenomeno di stratificazione dell'aria calda all'interno dell'ambiente occupato, la mandata aria è demandata a dei diffusori ad alta induzione con setto centrale regolabile mediante attuatore motorizzato, il quale provvederà a direzionare il flusso in senso orizzontale o verticale a seconda delle necessità rilevate dal personale addetto alla conduzione dell'attività sportiva.

Altresì, sempre per la suddetta motivazione, è previsto che la ripresa aria avvenga a livello del piano di gioco mediante griglie metalliche di ripresa dotate di filtro ispezionabile poste in posizione equamente distribuita su tutta l'area di gioco.

Fabbricato servizi e spogliatoi:

Al fine di dotare il fabbricato in oggetto di un impianto di riscaldamento ambiente e produzione di acqua calda sanitaria ed al fine di adottare degli standard progettuali prevedenti l'adozione di tecnologie finalizzate a massimizzare il risparmio energetico, è prevista l'installazione di un sistema adottante la trasformazione di energie parzialmente rinnovabili (pompa di calore ad assorbimento ad energia aerotermica) anziché un sistema adottante parzialmente o totalmente la trasformazione di energie fossili (caldaia a gas metano combinata a pompa di calore elettrica).

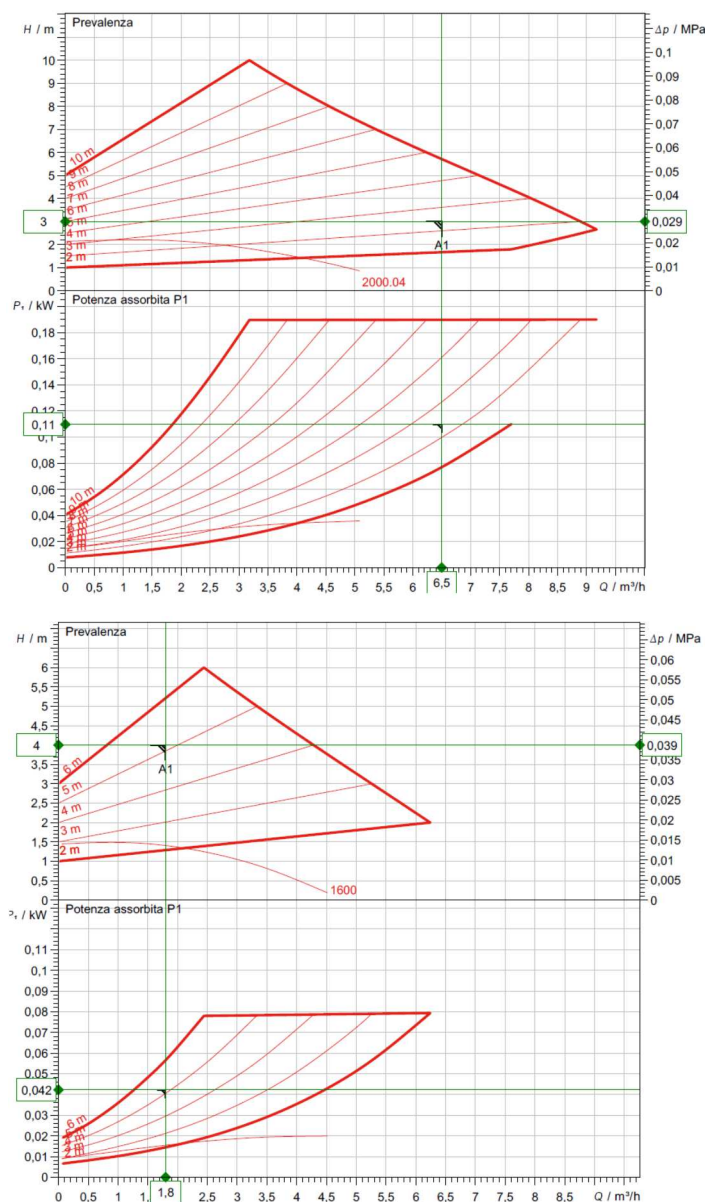
In particolare è prevista l'installazione di un gruppo idronico alimentato a gas metano, idoneo per installazione esterna, composto da pompa di calore ad assorbimento a condensazione aria-acqua e caldaia a condensazione, avente potenza termica (Temperatura aria esterna 7 °C – Temperatura mandata fluido 50 °C) pari a 72,70 kW con classe di efficienza energetica stagionale del riscaldamento d'ambiente (ErP) a temp. media 55°C "A++", costituita in particolare da:

- Unità ad assorbimento acqua-ammoniaca in pompa di calore aria-acqua a condensazione, per produzione di acqua calda fino a una temperatura in mandata di 65 °C (70°C per a.c.s.), con condensazione/assorbimento ad acqua ed evaporazione ad aria, composta da un circuito termofrigorifero ermetico con scambiatore di calore con funzione di condensatore/assorbitore in acciaio inox, con ventilatore elicoidale modulante, con pompa oleodinamica ad alta efficienza e con sistema di recupero del calore di condensazione lato fumi;
- Caldaia di tipo a condensazione ad alta efficienza a 4 stelle, per produzione di acqua calda (fino a una temperatura in mandata di 80°C), con scambiatori primario e secondario in acciaio inox e con bruciatore premiscelato in acciaio inox a bassa emissione di Nox e CO.

La suddetta pompa di calore prevede una regolazione del proprio set point di temperatura di mandata fluido termovettore caldo di tipo climatico mediante sonda temperatura aria esterna.

Il fluido termovettore caldo prodotto dalla suddetta pompa di calore sarà inviato, mediante un elettropompa ad alta efficienza energetica a velocità variabile controllata da inverter, al locale tecnico posto al piano terra del fabbricato servizi ove sarà ubicato un volano termico di volume pari 200 litri utilizzato come disgiuntore idraulico ed il gruppo di rilancio costituito da una elettropompa dotata di motore a velocità variabile ad elevata efficienza energetica.

Le suddette elettropompe avranno punto di lavoro calcolato rispettivamente pari a portata $Q = 6,5 \text{ m}^3/\text{h}$ a prevalenza $H = 3,0 \text{ m.c.a.}$ (circuito primario) e portata $Q = 1,8 \text{ m}^3/\text{h}$ a prevalenza $H = 4,0 \text{ m.c.a.}$ (circuito secondario) e, vista la classe energetica delle suddette pompe, le stesse avranno una potenza assorbita relativamente bassa (rispettivamente pari a 110 W e 42 W) in relazione alle caratteristiche idrauliche del punto di lavoro (vedi diagrammi sottostanti)



Le reti primarie e secondarie di distribuzione fluido termovettore saranno realizzate con tubazioni in PE-X multistrato termicamente isolato a norma di legge, poste prevalentemente con staffaggio a vista all'interno delle zone controsoffittate, con derivazioni terminali poste sotto traccia a parete o sotto massetto pavimento.

Gli elementi terminali previsti nei vari ambienti serviti, destinati alla sola climatizzazione invernale, saranno costituiti da corpi radianti ad elementi verticali in alluminio pressofuso di varia dimensione, dimensionati prendendo a riferimento la resa degli stessi con Δt tra temperatura media fluido e temperatura ambiente pari a 40°C (e quindi con temperatura di alimentazione pari a 65°C).

La soluzione di cui sopra, vista la possibilità di realizzare una climatizzazione invernale con fluido termovettore a media temperatura (Andata / Ritorno $65 / 55^\circ\text{C}$) ed altresì utilizzando un sistema ad elevato rendimento di produzione, è tale da consentire il massimo risparmio energetico ottenibile in impianti destinati al settore civile o terziario.

Servizi generali:

Al fine di permettere l'alimentazione delle apparecchiature di riscaldamento indicate in precedenza ed al fine di alimentare idraulicamente il fabbricato servizi, è prevista la realizzazione di nuovi punti di allacciamento alla rete pubblica di distribuzione gas metano ed al pubblico acquedotto.

Tali punti di allaccio con i relativi contatori saranno ubicati in apposite cassette di contenimento poste sulla recinzione delle aree esterne di pertinenza dell'attività prospicienti Via Bruno Buozzi.

La distribuzione dei fluidi sopra indicati alle varie utenze avverrà mediante reti costituite da tubazioni in PE di varia natura poste con posa direttamente interrata.

3. IMPIANTO IDRICO – SANITARIO

Spazio sportivo:

Nello spazio sportivo non è prevista la realizzazione di nessun tipo di impianto idrico-sanitario.

Fabbricato servizi e spogliatoi:

Nel presente progetto è prevista la realizzazione di un nuovo allacciamento con il pubblico acquedotto con rete di adduzione esterna di collegamento tra il nuovo contatore acquedotto ed il locale tecnico posto al piano terra del fabbricato servizi.

All'interno del suddetto locale tecnico è prevista l'installazione di un nuovo impianto di trattamento acqua fredda sanitaria al servizio di tutti gli utilizzi del fabbricato, costituito da un filtro di sicurezza autopulente seguito da un addolcitore a scambio ionico con programmazione automatica della rigenerazione delle resine con modalità tempo, volume, volume-tempo, idoneo per una portata di esercizio pari a 7000 l/h e per una portata di picco pari a 160 lt/min.

Nel presente progetto, sempre al fine di adottare degli standard progettuali prevedenti l'adozione di tecnologie finalizzate a massimizzare il risparmio energetico, è prevista l'installazione di un sistema di produzione acqua calda sanitaria utilizzando l'energia termica prodotta da n° 5 collettori solari posti sulla copertura del fabbricato servizi oltre all'energia prodotta dalla pompa di calore ad assorbimento indicata in precedenza.

I suddetti collettori solari saranno di tipo piano a circolazione forzata, di superficie lorda unitaria pari a 2,57 m² (per totali 12,9 m²) e di superficie assorbente unitaria 2,3 m² (per totali 11,5 m²), idonei al fissaggio in batteria su copertura piana.

L'energia prodotta dai suddetti collettori solari e dalla pompa di calore sarà trasferita ad un produttore acqua calda sanitaria posto internamente al locale tecnico, di tipo verticale con accumulo pari a 1.500 litri dotato di coibentazione termica ad alta efficienza energetica.

Si precisa che il sistema di produzione acqua calda sanitaria demandato alla pompa di calore indicata in precedenza risulta dotato di centralina di regolazione e controllo avente funzione di gestione automatica settimanale del ciclo anti-legionella.

Altresì anche il miscelatore elettronico per controllo temperatura di mandata acqua calda sanitaria alle varie utenze, avente funzione antiscottatura, sarà dotato di centralina di regolazione e controllo avente funzione di gestione automatica settimanale del ciclo di disinfezione anti-legionella.

Le reti primarie e secondarie di distribuzione acqua calda e fredda sanitaria saranno realizzate con tubazioni in PE-X multistrato (termicamente isolato a norma di legge per acqua calda), poste prevalentemente con staffaggio a vista all'interno delle zone controsoffittate, con derivazioni terminali poste sotto traccia a parete o sotto massetto pavimento.

Le dotazioni interne ai vari servizi igienici saranno costituite da sanitari e rubinetterie in porcellana di tipo standard.

Si evidenzia che è prevista inoltre la realizzazione di n° 6 servizi igienici aventi dotazioni sanitarie ed accessoristiche idonee per utenti diversamente abili.

Si evidenzia inoltre che al fine di limitare quanto più possibile gli sprechi energetici, è previsto che ciascuna doccia sia dotata di limitatore automatico della portata con taratura pari a 8 l/min.

Per quanto riguarda i servizi igienici sprovvisti di ventilazione naturale, è prevista la realizzazione di un impianto di estrazione forzata aria dai suddetti locali atto a garantire un ricambio pari ad almeno 8 voll/h del solo ambiente contenente il servizio igienico (con esclusione quindi dell'antibagno) e pari ad almeno 2 voll/h per gli ambienti destinati a docce.

E' pertanto prevista l'installazione di n° 2 reti di estrazione aria ciascuna costituita da:

- Valvole circolari di aspirazione in polipropilene dotate di fungo centrale di taratura;
- Rete di aspirazione ed espulsione aria costituita da tubazioni in PVC con innesti a bicchiere dotati di guarnizione di tenuta;
- Estrattore aria centrifugo idoneo per installazione in-line su tubazione di aspirazione, avente portata nominale 325 m³/h a prevalenza 170 Pa, ubicato all'interno del controsoffitto zona bagni;

4. DATI PROGETTUALI DI RIFERIMENTO E PRESTAZIONI RICHIESTE

2.1 LOCALITÀ DI PROGETTO

Località	<i>Ponsacco</i>
Provincia	<i>Pisa</i>
Altitudine s.l.m.	<i>24 m</i>
Gradi giorno	<i>1874</i>
Zona climatica	<i>D</i>

2.2 CONDIZIONI CLIMATICHE ESTERNE DI PROGETTO

Inverno, temperatura esterna convenzionale	<i>-0,1 °C</i>
Estate, temperatura esterna bulbo asciutto	<i>31,5 °C</i>
Estate, temperatura esterna bulbo umido	<i>24,1 °C</i>
Estate, umidità relativa	<i>55,0 %</i>
Escursione termica giornaliera	<i>10 °C</i>

2.3 CONDIZIONI INTERNE DI PROGETTO

Inverno, temperatura spazio sportivo	<i>18,0 °C</i>
Inverno, temperatura ambienti spogliatoi e servizi	<i>24,0 °C</i>
Inverno, umidità relativa tutti i locali	<i>Nessun controllo</i>

2.4 RICAMBI ARIA NATURALI DI PROGETTO

Inverno, tutti i locali	<i>0,5 Voll/h</i>
Estate, tutti i locali	<i>1,5 Voll/h</i>

2.5 PORTATE ARIA REINTEGRO SPAZIO SPORTIVO

Spazio sportivo	<i>3000 m³/h</i>
<i>Nota: Pubblico - 20 mc/h/persona x 100 pp =</i>	<i>2000 m³/h</i>
<i>Nota: Atleti - 30 mc/h/persona x 30 pp =</i>	<i>900 m³/h</i>

2.6 FILTRAZIONE DELL'ARIA

Fabbricato servizi e spogliatoi	<i>Nessuna</i>	<i>Filtrazione</i>
Spazio sportivo	<i>G4</i>	

2.7 FABBISOGNI TERMICI DELLO SPAZIO SPORTIVO

Inverno, fabbisogno termico	245,0	kW
<i>Nota: Con coefficiente di sicurezza 1,3 per funzionamento intermittente</i>		
Inverno, reintegro aria	20,0	kW
Totale fabbisogno termico	265,0	kW

2.8 FABBISOGNI TERMICI DEL FABBRICATO SERVIZI

Inverno, fabbisogno termico	12,0	kW
<i>Nota: Con coefficiente di sicurezza 1,3 per funzionamento intermittente</i>		
Inverno, ventilazione	5,2	kW
Totale fabbisogno termico	17,2	kW

2.9 CRITERIO FUNZIONAMENTO IMPIANTO

Funzionamento	<i>Intermittente</i>
Tempo messa a regime	2 Ore

2.10 TEMPERATURE FLUIDI PRIMARI E SECONDARI

Acqua fredda potabile da acquedotto	15,1	°C
Acqua calda sanitaria alle utenze	42	°C
Inverno, termovettore primario A/R	65 / 55	°C
Inverno, termovettore secondario A/R	65 / 55	°C

2.11 VELOCITA' FLUIDI PRIMARI E SECONDARI

Acqua, tubazioni primarie	Max 2,0	m/s
Acqua, tubazioni secondarie	Max 1,0	m/s
Aria, canalizzazioni primarie	Max 5,0	m/s
Aria, canalizzazioni secondarie	Max 3,0	m/s
Aria, bocchette mandata	Max 1,5	m/s
Aria, bocchette ripresa	Max 2,5	m/s

2.12 PORTATE ACQUA CALDA E FREDDA SANITARIA

Lavandini servizi igienici, AF / AC	8	l/min
Bidet servizi igienici, AF / AC	8	l/min
Vasi servizi igienici, AF	8	l/min
<i>Nota: Contemporaneità servizi valutata secondo Norma UNI 9182.</i>		

2.13 DIAMETRI TUBAZIONI ALIMENTAZIONE SANITARI

Lavandini e Lavelli, AF / AC	ϕ 1/2" PE-X ϕ 16x2,0
Docce, AF / AC	ϕ 1/2" PE-X ϕ 16x2,0
Vasi servizi igienici, AF	ϕ 1/2" PE-X ϕ 16x2,0

2.14 DIAMETRI MINIMI TUBAZIONI SCARICO ACQUE REFLUE E CONDENSE

Lavandini e Lavelli	40 mm
Docce	40 mm
Vasi servizi igienici	110 mm
Condense	20 mm

2.15 ENERGIA ELETTRICA

Alimentazione Bassa Tensione	380 V – 3F + N e 220 V – 1F + N
------------------------------	---------------------------------

2.16 METODOLOGIE DI CALCOLO UTILIZZATE

Inverno, calcolo del fabbisogno di potenza termica	UNI EN 12831
Inverno, calcolo del fabbisogno di energia primaria	UNI TS 11300 - 2 / 3 / 4
Inverno, verifica prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici	D.Interm. 26/06/2015
Verifica termoigrometrica delle nuove strutture opache	UNI EN ISO 13788

Dimensionamento tubazioni fluido termovettore e canalizzazioni:

Mediante applicazione di diagrammi indicanti la caduta di pressione del fluido secondo l'equazione:

$$(P1 - P2) = f \times \frac{l}{d} \times \frac{s}{r \times g} \times V^2$$

dove:

(P1-P2)	=	caduta di pressione	(mmca)
f	=	coefficiente di attrito	
l	=	lunghezza della tubazione	(m)
d	=	diametro interno della tubazione	(mm)
s	=	peso specifico del fluido	(Kg/m ³)
g	=	accelerazione di gravità	(m/sec ²)
r	=	velocità del fluidi	(m/s)

Pezzi speciali valutati secondo il metodo della "lunghezza equivalente"