

COMUNE DI BENEVENTO PROVINCIA DI BENEVENTO

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO COMPARTO MU83B3 - VIA PIETRO NENNI

PROPOSTA PROGETTUALE PER LA REALIZZAZIONE
DI UNA STRUTTURA COMMERCIALE DA DESTINARE
A SEDE DELLA RISTORAZIONE A MARCHIO McDONALD'S
PRIMO LOTTO FUNZIONALE

COMMITTENTE: REM SRL - VIA SAN LEUCIO PARCO LA PANORAMICA - BENEVENTO

ELABORATI:

- Relazione Tecnica impianti Meccanici

R.E.M. s.r.l.
Via San Leucio - P.co La Panoramica
82100 BENEVENTO
C.F. e P. IVA 01 653 930 628
REA BN - 137668

I PROGETTISTI ARCHITETTONICI
ING. ALESSANDRO RAINONE - GEOM. MAURIZIO PEPE



Alessandro Rainone



INDICE

RELAZIONE TECNICA	5
1. PREMESSA	5
2. DEFINIZIONI	5
3. DATI DI PROGETTO	6
3.1 GRANDEZZE, SIMBOLI E UNITA' DI MISURA.....	6
3.2 CONDIZIONI CLIMATICHE ESTERNE	6
3.3 CONDIZIONI CLIMATICHE INTERNE.....	7
3.4 TOLLERANZE AMMESSE.....	7
3.5 AFFOLLAMENTI	7
3.6 RICAMBI DI ARIA	8
3.7 CLASSIFICAZIONE DELLA QUALITA' DELL'ARIA.....	8
3.8 CLASSIFICAZIONE DELL'ARIA ESTRATTA (ETA) ED ESPULSA (EHA) (PROSPETTO A.1)	9
3.9 PORTATE D'ARIA ESTERNE PER PERSONA (PROSPETTO A.11).....	9
3.10 CARICHI INTERNI.....	10
3.11 PRODUZIONE DI CALORE DI PERSONE (PROSPETTO A.13)	10
3.12 PORTATE DI ARIA ESTERNE O ARIA TRASFERITA PER LOCALI NON PROGETTATI PER L'OCCUPAZIONE UMANA (PROSPETTO A.9).....	10
3.13 CARATTERISTICHE DEI FLUIDI TERMOVETTORI.....	11
3.14 CIRCUITI IDRAULICI	11
3.15 RETI AEREAULICHE.....	11
3.16 AFFOLLAMENTO	12
3.17 FUNZIONAMENTO DEGLI IMPIANTI	12
3.18 LIVELLI DI RUMOROSITÀ	12
4. IMPIANTO IDRICO SANITARIO	13

4.1	RETI DI SCARICO DELLE ACQUE NERE.....	13
4.2	PENDENZE MINIME	13
4.3	ADDUZIONE ACQUA SANITARIA.....	14
5.	LIMITI DI FORNITURA.....	15
5.1	IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE E VENTILAZIONE ZONA PUBBLICO ...	15
5.2	IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE E VENTILAZIONE ZONA CUCINA E LOCALI ACCESSORI	15
5.3	IMPIANTO DI ESPULSIONE VAPORI CUCINA.....	15
5.4	IMPIANTO DI ESPULSIONE LOCALI ACCESSORI.....	15
5.5	IMPIANTO IDRICO-SANITARIO.....	15
5.6	SMALTIMENTO ACQUE NERE E GRIGIE.....	15
5.7	SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE	15
6.	DESCRIZIONE GENERALE DEGLI IMPIANTI.....	16
6.1	SUDDIVISIONE DEGLI IMPIANTI.....	16
6.2	SALA RISTORANTE.....	16
6.3	LOCALE CUCINA, SPOGLIATOI, CREW-ROOM E UFFICIO.....	17
6.4	LOCALE ARCHIVIO, CREW-ROOM E SPOGLIATOI.....	18
6.5	ESPULSIONE ARIA LOCALI ACCESSORI.....	19
7.	DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO IDRICO-SANITARIO	19
7.1	ADDUZIONE ACQUA	19
7.2	RETE SCARICHI	21
7.3	RETE ACQUE METEORICHE.....	21
7.4	IRRIGAZIONE	22
8.	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	23
	ALLEGATI	26
	I. TABELLA RIEPILOGATIVA IMPIANTO DI VENTILAZIONE	27
	II. DIMENSIONAMENTO DEGRASSATORE.....	29
	III. RELAZIONE DI CALCOLO ACQUE NERE	30
	IV. RELAZIONE DI CALCOLO ACQUE METEORICHE	31
	V. RELAZIONE DI CALCOLO ACQUE METEORICHE (prima pioggia) ...	33
	VI. IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	34

OGG. Impianti Meccanici **CAT.** Relazione Tecnica
RIF. ENTI-IM 01 **DATA** Giugno 2019
PROG. Ristorante McDonald's Drive - Benevento

RELAZIONE TECNICA

1. PREMESSA

La presente relazione descrive gli impianti meccanici (climatizzazione, ventilazione e idrico sanitario) a servizio dell'unità immobiliare con destinazione d'uso ristorante-fastfood, sita in Via M. Vetrone – 82100 Benevento.

Detta unità è dislocata su un unico livello.

2. DEFINIZIONI

- *Climatizzazione*: realizzazione e mantenimento simultaneo negli ambienti delle condizioni termiche, igrometriche, di qualità e movimento dell'aria comprese entro i limiti richiesti per il benessere delle persone;
- *Condizionamento dell'aria*: trattamento volto a conseguire la qualità dell'aria e le caratteristiche termoigrometriche richieste;
- *Termoventilazione/Raffrescamento*: realizzazione e mantenimento simultaneo negli ambienti delle condizioni di cui termiche, di qualità e movimento dell'aria comprese entro i limiti richiesti per il benessere delle persone;
- *Ventilazione*: realizzazione e mantenimento negli ambienti delle condizioni di qualità e movimento dell'aria comprese entro i limiti richiesti per il benessere delle persone;
- *Impianto aeraulico*: insieme di apparecchiature, dispositivi, accessori e controlli necessari per realizzare la desiderata qualità dell'aria nelle condizioni prefissate;
- *Impianto per la climatizzazione (o di condizionamento dell'aria), per la termoventilazione, per la ventilazione*: impianto aeraulico destinato ad espletare le funzioni di climatizzazione (o di condizionamento dell'aria) di termoventilazione o ventilazione dell'aria.
- *Volume convenzionalmente occupato*: porzione del locale delimitata dal pavimento, da una superficie posta ad una altezza di mt. 1,80 al di sopra del pavimento e delle superfici verticali poste ad una distanza di metri 0,60 da ciascuna delle pareti del locale o dalle apparecchiature per la climatizzazione ambiente.
- *Massimo affollamento*: Numero massimo di persone considerate contemporaneamente presenti nel locale (compresi i lavoratori dipendenti).

3. DATI DI PROGETTO

3.1 GRANDEZZE, SIMBOLI E UNITA' DI MISURA

Nella presente relazione tecnica descrittiva verranno utilizzate le seguenti grandezze, simboli e unità di misura:

GRANDEZZA	SIMBOLO	UNITÀ DI MISURA
Indice di affollamento per unità di superficie	n_s	-
Affollamento massimo previsto	n	-
Portata di aria esterna	Q_o	m^3/h
Portata specifica di aria esterna per persona	Q_{op}	m^3/h
Portata specifica di aria esterna per unità di superficie	Q_{os}	m^3/h
Temperatura a bulbo asciutto dell'aria esterna	T_{bse}	°C
Temperatura a bulbo asciutto dell'aria ambiente	T_{bsa}	°C
Umidità relativa dell'aria esterna	UR_e	%
Umidità relativa dell'aria ambiente	UR_a	%
Velocità dell'aria in ambiente	v_a	m/s
Volume netto interno di un locale	V	m^3

3.2 CONDIZIONI CLIMATICHE ESTERNE

	Temperatura a bulbo secco	Umidità relativa
	°C	%
Periodo invernale	-1	82
Periodo estivo	33	46
Gradi giorno	1786	
Zona Climatica	D	

3.3 CONDIZIONI CLIMATICHE INTERNE

Attività	Periodo invernale		Periodo estivo	
	Temp.	U.R.	Temp	U.R.
	°C	%	°C	%
Uffici	20	50	26	50
Ristoranti	20	50	26	50
Corridoi, atri	20	n.c.	26	n.c.
Spogliatoi, servizi igienici	20	n.c.	-	-
Magazzini	18	n.c.	-	-
Cucine	< 23	n.c.	26	n.c.
n.c. = non controllata				

3.4 TOLLERANZE AMMESSE

Temperatura ± 1 °C

Umidità relativa ± 5 %

3.5 AFFOLLAMENTI

Zona	Affollamento
	Persone per mq
Uffici singoli	0,06
Sale riunioni	0,6
Ristorante	0,7
Magazzini	0,25
Spogliatoi	0,2
Servizi igienici	-
Cucina*	0,2

3.6 RICAMBI DI ARIA

Zona	Immissione aria		Estrazione aria	
	<i>l/s persona</i>	<i>Vol/h</i>	<i>Vol/h</i>	<i>l/s persona</i>
Uffici	11	2	-	-
Ristorante	10	2		
Magazzini		1-2		
Corridoi, atri	5,5	1	-	-
Spogliatoi			4	
Servizi igienici	-	-	10	-
Cucina**	7	30		
<i>Si assume il valore maggiore tra l/s persona e Vol/h.</i> <i>* La norma UNI 10339 prevede 2,5 l/s mq</i> <i>** La norma UNI 10339 prevede 16,5 l/s mq</i>				

3.7 CLASSIFICAZIONE DELLA QUALITA' DELL'ARIA

Nella tabella che segue vengono riportate, ad integrazione dei dati di progetto, le classificazione dell'aria secondo la norma UNI EN 13779-2008:

Descrizione	Categoria
Aria espulsa	ETA 4
Aria estratta	EHA 4
Aria esterna	ODA 1
Aria interna	IDA 2 (C1)

Con riferimento al numero di ricambi d'aria garantiti dall'impianto di ventilazione, all'affollamento dei locali e alla contemporaneità di utilizzo in fase progettuale si è ritenuto di assimilare l'aria espulsa prossima a EHA2.

3.8 CLASSIFICAZIONE DELL'ARIA ESTRATTA (ETA) ED ESPULSA (EHA) (PROSPETTO A.1)

Categoria	Descrizione	Esempi
<i>Aria estratta con basso livello di inquinamento</i>		
ETA 1 EHA 1	Aria proveniente dai locali dove le principali fonti di emissione sono i materiali e le strutture di costruzione e aria proveniente dai locali occupati dove le fonti di emissione principali sono il metabolismo umano e i materiali e le strutture di costruzione. Sono esclusi i locali in cui è consentito fumare.	Uffici, compresi i locali di piccoli magazzini integrati, spazi per il servizio pubblico, classi scolastiche, scalinate, corridoi, sale riunioni, spazi commerciali privi di fonti di emissione aggiuntive.
<i>Aria estratta con moderato livello di inquinamento</i>		
ETA 2 EHA 2	Aria proveniente dai locali occupati che contiene più impurità provenienti dalle stesse fonti e/o da attività umane rispetto alla categoria 1. Locali compresi nella categoria ETA 1, ma dove è consentito fumare.	Sale da pranzo, cucine per la preparazione di bevande calde, negozi, locali magazzino in edifici per uffici, stanze di albergo, spogliatoi.
<i>Aria estratta con alto livello di inquinamento</i>		
ETA 3 EHA 3	Aria proveniente da locali nei quali l'emissione di umidità, processi, sostanze chimiche, ecc., riducono sensibilmente la qualità dell'aria.	Bagni e lavanderie, saune, cucine, sale le fotocopie, locali progettati appositamente per fumatori.
<i>Aria estratta con altissimo livello di inquinamento</i>		
ETA 4 EHA 4	Aria contenente odori ed impurità dannosi per la salute in concentrazioni sensibilmente più elevate di quelle permesse per l'aria interna nelle zone occupate.	Cappe aspiranti per uso professionale, piani cottura e scarichi locali di cucine, garage e gallerie, parcheggi, locali adibiti all'utilizzo di vernici e solventi, locali per biancheria sporca, locali per rifiuti organici alimentari, sistemi di aspirazione centralizzati e locali per fumatori molto frequentati.

3.9 PORTATE D'ARIA ESTERNE PER PERSONA (PROSPETTO A.11)

Categoria	Unità	Portata di aria esterna per persona			
		Aree non fumatori		Estrazione aria	
		<i>Intervallo tipico</i>	<i>Valore di riferimento</i>	<i>Intervallo tipico</i>	<i>Valore di riferimento</i>
IDA 1	l/s persona	>15	20	>30	40
IDA 2	l/s persona	10-15	12,5	20-30	25
IDA 3	l/s persona	6-10	8	12-20	16
IDA 4	l/s persona	<6	5	<12	10

3.10 CARICHI INTERNI

Illuminazione	20	W/mq
Ristoranti	35	W/mq
Piatti di portata	11	W/coperto
Apparecchiature	15	W/mq
Affollamento (carico sensibile)	70	W/persona
Affollamento (carico latente)	91	W/persona
Cucina	Apporti specifici ridotti del 50%	

3.11 PRODUZIONE DI CALORE DI PERSONE (PROSPETTO A.13)

Attività	Calore totale		Calore sensibile
	Met*	W/persona**	W/persona
A riposo	0,8	80	55
Seduto, rilassato	1,0	100	70
Attività sedentaria (ufficio, scuola)	1,2	125	75
In piedi, attività leggera (acquisti, industria leggera)	1,6	170	85
In piedi, attività media (commesso, lavoro a una macchina)	2,0	210	105
Camminata 5 km/h	3,4	360	120
* 1 met = 58 W/mq			
** Valori arrotondati per un corpo umano con una superficie di 1,8 mq/persona			

3.12 PORTATE DI ARIA ESTERNE O ARIA TRASFERITA PER LOCALI NON PROGETTATI PER L'OCCUPAZIONE UMANA (PROSPETTO A.9)

Categoria	Unità	Portata di aria esterna o aria trasferita per unità di area calpestabile	
		Intervallo tipico	Valore di riferimento
IDA 1	l/s mq	<i>Metodo non sufficiente</i>	<i>Metodo non sufficiente</i>
IDA 2	l/s mq	>0,7	0,83
IDA 3	l/s mq	0,35-0,7	0,55
IDA 4	l/s mq	<0,35	0,28

3.13 CARATTERISTICHE DEI FLUIDI TERMOVETTORI

Acqua calda sanitaria 40 °C

3.14 CIRCUITI IDRAULICI

Per il dimensionamento delle reti di distribuzione dei fluidi termovettori è stato utilizzato il metodo a perdita di carico costante, con una perdita di carico specifica di riferimento di $100 \div 200$ Pa/m per le tubazioni in acciaio e di $200 \div 300$ Pa/m per le tubazioni in rame ed in materiale plastico, non superando le seguenti velocità dell'acqua:

	Tubazioni principali	Tubazioni secondarie	Derivazioni
	<i>m/s</i>	<i>m/s</i>	<i>m/s</i>
Tubi in acciaio	2	1.5	0.5
Tubi in rame	1	0.9	0.5
Tubi in mat. plastico	2	1	0.5

Tabella 1 Velocità per reti d'acqua calda e refrigerata

3.15 RETI AEREAULICHE

Per il dimensionamento delle reti di distribuzione dell'aria è stato utilizzato il metodo a perdita di carico costante, con una perdita di carico specifica di riferimento pari $0,5 \div 0,7$ Pa/m, con le seguenti velocità dell'aria:

	Rami principali	Rami secondari
	<i>m/s</i>	<i>m/s</i>
Edifici residenziali	3	2.5
Alberghi	5	3.5
Uffici	6	4
Teatri	4	3
Ristoranti	7.5	4.5
Grandi Magazzini	8	5
Industrie	10	6
Ospedali	5	4

Tabella 2 Velocità dell'aria nei canali in impianti a bassa velocità

Il dimensionamento e il posizionamento degli elementi terminali di diffusione dell'aria sarà tale da garantire una velocità dell'aria nella zona occupata compresa tra 0.1 e 0.15 m/s, rispettando i seguenti limiti di velocità dell'aria in uscita dai terminali stessi e di rumorosità.

Elemento terminale	Livello massimo di rumorosità	Velocità massima di uscita
	<i>NC</i>	<i>m/s</i>
Bocchetta di mandata	25	2,5
Griglie di ripresa	20	2
Diffusori	25	4,5
Griglie di transito	25	1,5
Griglie di presa aria esterna	20	3,5

3.16 AFFOLLAMENTO

L'affollamento dichiarato dalla Committente per la sala ristorante/somministrazione è di 150 (SEDUTE 145) utenti

3.17 FUNZIONAMENTO DEGLI IMPIANTI

Il funzionamento sarà continuo compatibilmente con le indicazioni della Committente e nel rispetto delle vigenti disposizioni normative.

3.18 LIVELLI DI RUMOROSITÀ

Il livello di pressione sonora rilevato nei diversi ambienti, con impianti in funzione, non dovrà superare i seguenti valori (comunque non superiori ai valori ammessi dalla normativa vigente):

Uffici	38 dB(A)
Sale riunioni	38 dB(A)
Ristorante	40 dB(A)

4. IMPIANTO IDRICO SANITARIO

4.1 RETI DI SCARICO DELLE ACQUE NERE

Per il dimensionamento delle reti di scarico sono state tenute alla base dei calcoli i seguenti parametri:

Sistema	I	Impianti nei servizi e collettori in genere
	II	Collettori di recapito
Coefficiente di frequenza	K = 0,7	Ristoranti

4.2 PENDENZE MINIME

Collettori di scarico delle acque meteoriche	0,8 %
Collettori di scarico delle acque nere	1,5 %
Collettori di scarico delle acque grasse	1 %
Allacciamenti degli apparecchi nei servizi igienici	1,5 %

4.3 ADDUZIONE ACQUA SANITARIA

Per il dimensionamento delle reti di distribuzione dell'acqua sono state tenute alla base dei calcoli i seguenti parametri:

Apparecchio	Portata	Pressione min.	DN	Unità di carico	DN	Unità di scarico
	<i>(l/s)</i>	<i>(kPa)</i>	<i>(mm)</i>	<i>(l/s)</i>	<i>(mm)</i>	<i>(l/s)</i>
Lavabi	0,10	50	20	1.5	40	0.3
Vasi con cassetta	0,10	50	20	5	110	2
Doccia	0,15	50	25	3	50	0.5
Bidet	0,10	50	20	1.5	40	0.3
Vasca da bagno	0,20	50	25		50	0.5
Lavello di cucina	0,20	50	25		50	0.5
Lavabiancheria	0,10	50	20		50	0.5
Lavastoviglie	0,10	50	20		50	0.5

Nel dimensionamento delle tubazioni di adduzione idrica non si dovranno superare le seguenti velocità massime, valide per tubazioni di acciaio zincato.

Diametro tubazione	Velocità massima
	<i>(m/s)</i>
1/2"	0,7
3/4"	0,9
1"	1,2
1¼"	1,5
1½"	1,7
2"	2,0
2½"	2,3
3"	2,4
4"	2,5

5. LIMITI DI FORNITURA

Di seguito vengono indicati di massima i limiti di fornitura dei vari impianti e degli interventi in genere.

5.1 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE E VENTILAZIONE ZONA PUBBLICO

Impianto completo

5.2 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE E VENTILAZIONE ZONA CUCINA E LOCALI ACCESSORI

Impianto completo

5.3 IMPIANTO DI ESPULSIONE VAPORI CUCINA

Impianto completo

5.4 IMPIANTO DI ESPULSIONE LOCALI ACCESSORI

Impianto completo

5.5 IMPIANTO IDRICO-SANITARIO

Impianti completi a partire dal contatore posto sul limite di proprietà come indicato negli elaborati grafici.

5.6 SMALTIMENTO ACQUE NERE E GRIGIE

Impianti completi sino al punto di consegna alla rete fognaria.

5.7 SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE

Impianti completi sino al punto di consegna alla rete fognaria.

6. DESCRIZIONE GENERALE DEGLI IMPIANTI

6.1 SUDDIVISIONE DEGLI IMPIANTI

In particolare costituiscono oggetto d'intervento gli impianti a servizio delle varie zone dell'edificio, quali:

1. Impianto di raffrescamento ed estrazione aria cucina e locali accessori;
2. Impianto di climatizzazione per la sala ristorante e fast forward
3. Impianto d'estrazione aria servizi;
4. Impianto idrico sanitario;
5. Impianto di smaltimento acque reflue e meteoriche

6.2 SALA RISTORANTE

I locali saranno serviti da un impianto di climatizzazione che raffrederà e riscaldereà gli ambienti rispettivamente nel periodo estivo e invernale.

L'impianto sarà costituito da un condizionatore autonomo a pompa di calore con condensazione ad aria (rooftop) a recupero termodinamico attivo completo di doppio ventilatore, canalizzabile che tratterà aria di ricircolo e aria esterna.

Il condizionatore sarà posto sulla copertura dell'edificio e avrà le seguenti caratteristiche nominali:

- Potenzialità frigorifera totale di 87,6 kW
- Potenzialità termica di 81,1 kW
- Portata aria totale 9.000 mc/h (di cui 5500 mc/h di aria esterna).

L'aria di miscela prima di essere trattata ed immessa in ambiente transiterà attraverso un pre-filtro di classe G4 in fibra di materiale sintetico rigenerabile e successivamente in un filtro a tasche rigide di classe F7.

L'aria di miscela trattata dall'unità, sarà distribuita uniformemente nel locale attraverso canalizzazioni in lamiera zincata coibentata di forma rettangolare e per brevi tratti, attraverso canalizzazioni flessibili.

L'aria sarà immessa in ambiente mediante diffusori quadrati del tipo multidirezionali e diffusori circolari a coni regolabili (zona casse e McCafe') con dimensioni tali da garantire una velocità dell'aria lungo le feritoie di circa 4-5 m/s e ad altezza d'uomo inferiore a 0,15 m/s.

L'aria immessa verrà ripresa dall'ambiente mediante griglie rettangolari complete di serranda di regolazione posizionate direttamente nel controsoffitto e riportata alla camera di miscela del condizionatore da canalizzazioni rettangolari in lamiera zincata coibentata.

L'aria ripresa (miscelata in parte con l'aria immessa in ambiente) verrà impiegata per migliorare l'efficienza energetica del condizionatore autonomo completo di recuperatore termodinamico attivo.

La zona cassa Fast Forward sarà tratta da un impianto ad espansione diretta a pompa di calore (monosplit), costituito da una unità interna canalizzata incassata nel controsoffitto provvista di griglia di ripresa e diffusore circolare a coni regolabili, alimentata, tramite tubazioni in rame coibentato per la circuitazione del fluido frigorigeno e, da una unità esterna posta sopra la copertura dell'edificio; L'unità interna sarà dotata di tubazione di scarico della condensa allacciata alla predisposizione previste nella rete di scarico della acque chiare con interposto un sifone. Il sistema sarà comandato da un pannello a parete.

In fase progettuale la zona di somministrazione sarà mantenuta in condizioni neutre rispetto agli ambienti adiacenti ed in leggera sovrappressione rispetto all'esterno per limitare le rientrate di aria non trattata.

6.3 LOCALE CUCINA, SPOGLIATOI, CREW-ROOM E UFFICIO

I locali saranno serviti da un impianto di climatizzazione che raffredderà e riscalderà l'ambiente rispettivamente nel periodo estivo ed invernale.

L'impianto sarà costituito da un condizionatore autonomo a pompa di calore con condensazione ad aria (rooftop) a recupero termodinamico attivo completo di doppio ventilatore, canalizzabile che tratterà tutt'aria esterna.

Il condizionatore sarà posizionato sulla copertura dell'edificio ed avrà le seguenti caratteristiche nominali:

- Potenzialità frigorifera totale di 83,4 kW
- Potenzialità termica di 81,4 kW
- Portata aria totale 7.000 mc/h.

L'aria esterna prima di essere trattata ed immessa in ambiente transiterà attraverso un pre-filtro di classe G4 in fibra di materiale sintetico rigenerabile e successivamente in un filtro a tasche rigide di classe F7.

L'aria trattata dall'unità verrà distribuita uniformemente nei locali attraverso canalizzazioni in lamiera zincata coibentata di forma rettangolare e per brevi tratti, attraverso canalizzazioni flessibili.

L'aria sarà immessa in ambiente mediante diffusori quadrati forellinati completi di plenum e diffusori a coni regolabili

Le dimensioni dei terminali di distribuzione dell'aria avranno dimensioni tali da garantire una velocità dell'aria lungo le feritoie di circa 4-5 m/s e ad altezza d'uomo inferiore a 0,15 m/s.

L'aria immessa nel locale cucina verrà ripresa attraverso le cappe di cottura (con funzionamento continuo durante tutto l'arco dell'orario lavorativo) la cui portata complessiva sarà di circa 6500 mc/h.

L'aria ripresa dalle cappe, servite da un ventilatore di estrazione con trasmissione a cinghia, sarà espulsa in copertura mediante una canalizzazione in acciaio nero con giunzioni saldate e corredata di sportelli di ispezione per la pulizia.

L'aria prelevata dalle cappe prima di essere espulsa transiterà attraverso dei filtri di tipo Labyrinth.

In fase progettuale il locale cucina sarà mantenuto in depressione rispetto agli ambienti adiacenti, per evitare il diffondersi di odori sgradevoli nei locali confinanti e in condizioni neutre rispetto alla sala somministrazione.

All'interno dei box-drive i diffusori circolari a coni regolabili e le barriere a lama d'aria manterranno in leggera sovra-pressione il vano, per evitare rientrate di aria non trattata.

6.4 LOCALE ARCHIVIO, CREW-ROOM E SPOGLIATOI

I locali saranno serviti da un impianto di climatizzazione che raffrederà e riscalerà l'ambiente rispettivamente nel periodo estivo ed invernale.

L'impianto sarà costituito da un sistema ad espansione diretta a volume di refrigerante variabile a pompa di calore con gestione ad inverter.

L'unità esterna sarà alloggiata sulla copertura del fabbricato ed avrà le seguenti caratteristiche:

- Potenzialità frigorifera totale di 12,1 kW
- Potenzialità termica di 12,5 kW

I locali saranno serviti da ventilconvettori del tipo a cassetta a 4 vie in cui verrà miscelata aria di rinnovo proveniente dal rooftop a tutt'aria esterna.

Dall' unità esterna partirà la tubazioni in rame coibentata di andata e ritorno del gas/liquido per l'alimentazione delle unità interne.

Sarà realizzata una rete di drenaggio della condensa, con tubazioni in PVC, che recapiterà l'acqua raccolta alla rete degli scarichi, previa interposizione di una chiusura idraulica a sifone. La regolazione delle unità interne sarà costituita da un pannello di controllo centralizzato posizionato nel locale ufficio.

6.5 ESPULSIONE ARIA LOCALI ACCESSORI

L'estrazione d'aria dai servizi igienici, dal magazzino, dal locale rifiuti, dall'archivio, dalla crew-room e dagli spogliatoi sarà garantita dal ventilatore di espulsione del rooftop a servizio di cucina e servizi con una portata complessiva di circa 3200 mc/h, installato e collegato alle griglie di ripresa mediante una canalizzazione rettangolare in lamiera di acciaio zincato e brevi tratti di canalizzazione flessibile.

L'aria ripresa (non miscelata con l'aria immessa in ambiente) verrà impiegata per migliorare l'efficienza energetica del condizionatore autonomo completo di recuperatore termodinamico attivo.

Per favorire il passaggio dell'aria trattata, nei locali saranno montate sulle porte delle griglie di transito d'idonee dimensioni o realizzate delle fessure nella porzione inferiore di adeguata altezza.

7. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO IDRICO-SANITARIO

7.1 ADDUZIONE ACQUA

L'alimentazione idrica del locale sarà derivata direttamente dall'acquedotto cittadino, a valle del contatore. Verrà previsto un apposito locale tecnico all'esterno del fabbricato per la realizzazione di un'eventuale riserva idrica.

La dorsale principale di adduzione in polietilene (PN 16) viaggerà interrata fino all'ingresso del fabbricato.

All'interno dell'edificio, i percorsi seguiti dalle tubazioni saranno il più possibile lineari passanti in traccia nella pavimentazione ed a parete.

Le reti interne di adduzione dell'acqua fredda (nel controsoffitto) saranno realizzate tutte in tubo zincato a caldo (UNI EN 10240.A1) trafilato con raccorderie a vite e manicotto in ghisa malleabile zincata o con tubazioni multistrato .

Le reti interne di adduzione **dell'acqua fredda addolcita** saranno realizzate tutte con tubazioni in acciaio inossidabile composto da raccordi con estremità a pressare/filettata di acciaio inossidabile 1.4401 (AISI 316L), conformi alla norma UNI 11179 Classe 1 o con tubazini di tipo multistrato idonee al trasporto di acqua addolcita per valori di durezza di 4° F.

I tratti di tubazione incassata potranno essere eseguiti in tubazioni di polipropilene con saldatura in polifusione e con manicotto elettrico (con eccezione della rete di acqua addolcita).

Le raccorderie saranno anch'esse in polipropilene o in ottone filettato adatto per la giunzione con le tubazioni metalliche (con eccezione della rete di acqua addolcita).

Le tubazioni a vista (anche se correnti nei controsoffitti) saranno rivestite per evitare condensa (tubazioni fredde) o dispersione di calore (tubazioni portanti acqua calda).

Prima della chiusura delle tracce tutti i singoli tratti di tubazione saranno sottoposti a prova di tenuta idraulica, a pressione pari ad 1,5 volte quella di esercizio.

All'ingresso della tubazione idrica nel fabbricato verrà installato un contatore ad impulsi ABB collegato elettricamente al computer del quadro elettrico.

L'acqua calda sanitaria dovrà alimentare i servizi igienici ed in modo particolare le utenze della cucina.

L'acqua calda sanitaria sarà prodotta da un preparatore in pompa di calore costituito da una unità interna condensante e da una unità moto-evaporante esterna poste nell'area tecnica dedicata.

L'unità interna riscaldereà l'acqua calda sanitaria, tramite circuito dedicato, accumulata in un serbatoio della capacità di 800 l completo di serpentino di integrazione solare. I pannelli solari del tipo piano, saranno installati sulla copertura dell'edificio ed orientati a Sud con un'inclinazione di 45° per una superficie totale di occupazione di circa 4 mq e saranno completi di sistema di regolazione che attiverà l'elettropompa in funzione della differenza di temperatura rilevata tra i pannelli solari e l'acqua all'interno dell'accumulo. L'impianto sarà inoltre completo dei necessari organi di sicurezza (vasi di espansione e valvole di sicurezza).

Il sistema di regolazione della temperatura dell'acqua in mandata alle utenze avverrà per mezzo di una valvola miscelatrice termostatica completa di regolatore per l'effettuazione del ciclo antilegionella.

Il sistema di produzione di acqua calda sanitaria sarà in grado di garantire più del 50% di fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria da fonte rinnovabile.

È inoltre prevista la sola predisposizione per l'eventuale installazione di un produttore istantaneo di acqua calda sanitaria.

Tutte le tubazioni che correranno lungo la copertura a servizio dei bollitori, saranno opportunamente coibentate secondo le normative vigenti e rivestite con lamierino di alluminio.

7.2 RETE SCARICHI

L'impianto di scarico prevede la separazione fisica tra la rete di raccolta delle acque grigie, provenienti dalla cucina, e quella delle acque nere; la rete di scarico delle acque grigie terminerà in un degrassatore con una capacità di circa 800 pasti/giorno.

Il degrassatore sarà poi collegato al collettore di raccolta esterno.

Le acque nere provenienti dai servizi transiteranno in una **fossa imhoff** (HM) e, insieme alle acque grigie trattate, saranno recapitate ad un pozzetto ispezionabile di calma (sezione non inferiore a cm 70x70) e successivamente in un pozzetto di pre-allaccio sifonato, realizzato con prefabbricati di cemento retinato di sezione non inferiore a cm 70x70 posto al limite della proprietà.

E' prevista l'installazione di una valvola antiriflusso e di un sifone Firenze a monte del pozzetto di pre-allaccio, di idoneo diametro.

Le tubazioni di ventilazione primaria della rete di smaltimento e del degrassatore correranno a soffitto e avranno sbocco in copertura.

L'impianto di scarico sarà costituito da tubazioni polietilene ad alta densità nei tratti interni al fabbricato ed in PVC per i tratti interrati all'esterno.

Il dimensionamento delle tubazioni di scarico è tale da garantire un regime auto-ventilato.

I collettori di raccolta delle acque di scarico saranno messe in comunicazione diretta con l'esterno, per garantire la ventilazione primaria.

7.3 RETE ACQUE METEORICHE

La rete delle acque meteoriche sarà realizzata con tubazioni in polietilene ad alta densità in PVC UNI EN 1401/1 classe SN4 per le reti esterne interrate, con pendenza maggiore dello 0,85%.

La quota parte raccolta dalla copertura dell'edificio sarà recuperata ai fini irrigui.

La quota parte raccolta dalla copertura dell'edificio sarà recuperata ai fini irrigui mediante un sistema di stoccaggio composto da:

- pozzetto con filtro a maglia metallica;
- scolmatore;
- serbatoio interrato con capacità di circa 10.000 l.

Il serbatoio di accumulo interrato per lo stoccaggio delle acque è in grado di recuperare il 70% delle acque meteoriche.

L'impianto di recupero acqua piovana sarà indipendente dalla rete acqua potabile, per evitare qualsiasi tipo di contaminazione e al fine di poter disconnettere l'impianto di recupero da quello idrico potabile.

Le acque meteoriche provenienti dalle restanti superfici impermeabili prima di essere recapitate nel collettore comunale transiteranno in un disoleatore con filtro a coalescenza di idonee dimensioni e vasca di laminazione con capacità pari a 20.000 l (capacità di trattamento superficie 3000 - 4000 mq).

7.4 IRRIGAZIONE

E' prevista la realizzazione di un impianto di irrigazione ad ala gocciolante delle aree a verde.

8. RIFERIMENTI NORMATIVI

Si riporta di seguito l'elenco non esaustivo delle principali normative prese a riferimento per la progettazione, l'installazione e la manutenzione degli impianti.

- Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n. 81 e s.m.i. – *“Testo unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”*
- Decreto 22 gennaio 2008, n. 37
Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- Legge 9 Gennaio 1991, n. 10
Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.
- D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412 e successive modifiche
Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10.
- D.P.C.M. del 23/12/2003
Attuazione dell'art. 51, comma 2 della legge 16 gennaio 2003, n. 3, come modificato dall'art. 7 della legge 21 ottobre 2003, n. 306, in materia di «tutela della salute dei non fumatori»
- Norma UNI CTI 8852:1987 – *“Impianti di climatizzazione invernale per gli edifici adibiti ad attività industriale ed artigianale. Regole per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo”*
- UNI 10339:1995
Impianti aeraulici al fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.
- UNI 13779:2008
Ventilazione degli edifici non residenziali - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di climatizzazione.

- *Linee guida – Microclima, aerazione e illuminazione nei luoghi di lavoro – Coordinamento tecnico per la sicurezza nei luoghi di lavoro delle Regioni e delle Province Autonome – 1 giugno 2006*
- Accordo, ai sensi dell'articolo 4 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281, tra il Governo, le Regioni e le Province Autonome di Trento e Bolzano, sul documento recante: *“Linee guida per la definizione di protocolli tecnici di manutenzione predittiva sugli impianti di climatizzazione”* – Provvedimento 05/10/2006 n. 2636 e successivi aggiornamenti (79/CSR del 7 maggio 2015).
- Accordo tra il Governo, le Regioni e le Province Autonome di Trento e Bolzano, sul documento recante: *“Procedura operativa per la valutazione e gestione dei rischi correlati all'igiene degli impianti di trattamento aria”* – repertorio atti n. 79/CSR del 7 maggio 2015
- UNI EN ISO 13790:2008: *Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento*
- UNI/TS 11300-1:2014: *Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale*
- UNI/TS 11300-3:2010: *Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva*
- UNI EN 15316-2-1:2008: *Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 2-1: Sistemi di emissione del calore negli ambienti*
- UNI 10349-1994: *Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici*
- UNI 8199:1998: *Acustica - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione;*
- Norma UNI EN 779:2012 – *“Filtri d'aria antipolvere per ventilazione generale. Determinazione della prestazione di filtrazione”.*
- Norma UNI 7832 – *“Filtri d'aria per particelle a media efficienza – Prova in laboratorio e classificazione”;*
- Norma UNI 7833 – *“Filtri d'aria per particelle ad alta ed altissima efficienza – Prova in laboratorio e classificazione”;*

- Norma ISO 7730 – “*Ambienti termici moderati – Determinazione degli indici PMV e PPD e specifica delle condizioni per il benessere termico*”;

OGG.	Impianti Meccanici	CAT.	Relazione Tecnica
RIF.	ENTI-IM 01	DATA	Giugno 2019
PROG.	Ristorante McDonald's Drive - Benevento		

ALLEGATI

I. TABELLA RIEPILOGATIVA IMPIANTO DI VENTILAZIONE

Nella tabella che segue sono riportate le superfici lorde dei locali, i volumi, gli affollamenti previsti, le quantità di aria immessa e ripresa.

OGG.
RIF.
PROG.

Impianti Meccanici
ENTI-IM 01
Ristorante McDonald's Drive - Benevento

CAT.
DATA

Relazione Tecnica
Giugno 2019

TABELLA DI VENTILAZIONE E CLIMATIZZAZIONE LOCALI - McD Benevento DT-450+																		
N.	DESCRIZIONE	SUPERFICIE	ALTEZZA	VOLUME	AFFOLLAMENTO			PORTATA ARIA ESTERNA			PORTATA ARIA	PORTATA ARIA	PORTATA ARIA	PORTATA ARIA	PRESSIONE AMBIENTE	TERMINALI	TERMINALI	
					UTENTI	ADDETTI	TOTALE	totale corrente			ripresa	defalcati	ripresa	colonna aria		ripresa aria		
					n.	n.	n.	mch	Vol/h	mch/persona	mch	mch	mch	mch		Vol/h	+/-neutra	n.
		mq	m	mc														
1	CASSE - RISTORANTE - SOMMINISTRAZIONE + McCAFE'	220.17	3.1	682.5	145	5	150	5500	8.1	36.7	9000	3500	500	500	0.7	+	20	4
2	FAST FORWARD	12.95	2.7	35.0		1	1				300	300			neutra	1		
3	CUCINA + CASSA DRIVE	59.64	3.1	184.9	0	4	4	5800	31.4	1450.0	5800			6500	35.2	-	11	cappe
4	LAVAGGIO	6.90	3.1	21.4	0	1	1	300	14.0	300.0	300			350	16.4	-	1	1
5	DIGIMPEGNO - DRINK SYSTEM *	23.13	3.1	71.7				550	7.7		550			500	7.0	+	2	2
6	MAGAZZINO*	11.67	3.1	36.2										450	12.4	-		1
7	LOCALE CASSAFORTE	11.10	3.1	34.4	0	1	1	50	1.5	50.0	50			50	1.5	neutra	1	1
8	TRASH	4.66	3.1	14.4										250	17.3	-		1
9	SPOGLIATOIO DONNE *	9.62	3.1	29.8	0	4	4	100	3.4	25.0	100			100	3.4	neutra	1	1
10	ANTI-WC, DOCCIA, WC DONNE (personale)	3.53	3.1	10.9										150	13.7	-		3
11	SPOGLIATOIO UOMINI *	8.21	3.1	25.5	0	4	4	100	3.9	25.0	100			100	3.9	neutra	1	1
12	ANTI-WC, DOCCIA, WC UOMINI (personale)	3.77	3.1	11.7										150	12.8	-		3
13	CREW ROOM	12.32	3.1	38.2	0	4	4	100	2.6	25.0	100			100	2.6	neutra	1	1
14	ANTI-WC DONNE (pubblico)	4.82	3.1	14.9										100	6.7	-		1
15	WC DONNE (pubblico)	1.16	3.1	3.6										50	13.9	-		1
16	WC DISABILI DONNE (pubblico)	3.18	3.1	9.9										100	10.1	-		1
17	ANTI-WC UOMINI (pubblico)	4.35	3.1	13.5										100	7.4	-		1
18	WC UOMINI (pubblico)	1.16	3.1	3.6										50	13.9	-		1
19	WC DISABILI UOMINI (pubblico)	3.10	3.1	9.6										100	10.4	-		1
UNI 9539 - PROSPETTO III																		
SALE DA PRANZO RISTORANTI & SELF-SERVICE		36 mch per persona			LOCALI RIUNIONE			36 mch per persona										
BARI		36.8 mch per persona			UFFICI SINGOLI, OPEN SPACE			36.8 mch per persona										
CUORNE		59.4 mch per mq																
SPOGLIATOI		4 Vol/h																
SERVIZI IGIENICI		10 Vol/h (pressione)																
* AFFOLLAMENTO DISCONTINUI																		

II. DIMENSIONAMENTO DEGRASSATORE

LUOGHI DI RISTORO

		M (n)	V_M (l)	F	t (ore)	Q_s (l/s)
x	Fast-food	800	6	20	13	2,051

FATTORI DI AGGRAVIO

F_t = 1 Temperatura d'ingresso fino a 60 °C

F_t = 1,3 Temperatura d'ingresso oltre i 60 °C

F_d = 1 Densità per il grasso/olio fino a 0,94 g/cm³

F_d = 1,5 Densità per il grasso/olio oltre 0,94 g/cm⁴

F_r = 1 Detergenti mai utilizzati

F_r = 1,3 Detergenti utilizzati sempre o occasionalmente

F_r = 1,5 Detergenti utilizzati in applicazioni speciali

$$NS = Q_s \times F_t \times F_d \times F_r$$

$$NS = 2,051 \times 1,3 \times 1 \times 1,3$$

$$NS = 3,47$$

$$V_{ST} = 346,67$$

LEGENDA

M	Numero giornaliero di pasti serviti
V_M	Volume d'acqua utilizzato per pasto
F	Coefficiente del flusso di picco
t	Ore di funzionamento giornaliero
Q_s	Portata massima delle acque reflue
V_{ST}	Volume Sludge trap

NORNE

UNI EN 1825-2
DIN
4040

III. RELAZIONE DI CALCOLO ACQUE NERE

N (numero unità) = 01

TIPO DI UTENZA: fast-food

TIPOLOGIA DI SCARICO: ASSIMILABILI A DOMESTICHE

NUMERO DIPENDENTI: 40 (suddivisi in due turni)

PASTI SERVITI = 800 (pasti/giorno)

CARICHI IDRAULICI SPECIFICI

PER IMPIEGATO: 36 (*l/unità giorno*)

PER PASTO: 6 (*l/unità giorno*)

Dm dotazione max giornaliera = $(40 \times 40) + (6 \times 800) = 1600 + 4800 = 6400$ (*l/giorno*)

CALCOLO PORTATA in litri/sec

Acque sanitarie: per reti di fognatura per le sole acque nere.

$$Q = \frac{N \times Dm \times 0,8 \times 2,5}{86400} = l/s$$

Q = portata

N = utilizzatori (numero abitazioni o numero locali)

$$Q = \frac{1 \times 6400 \times 0,8 \times 2,5}{86400} = 0,148 \text{ l/s}$$

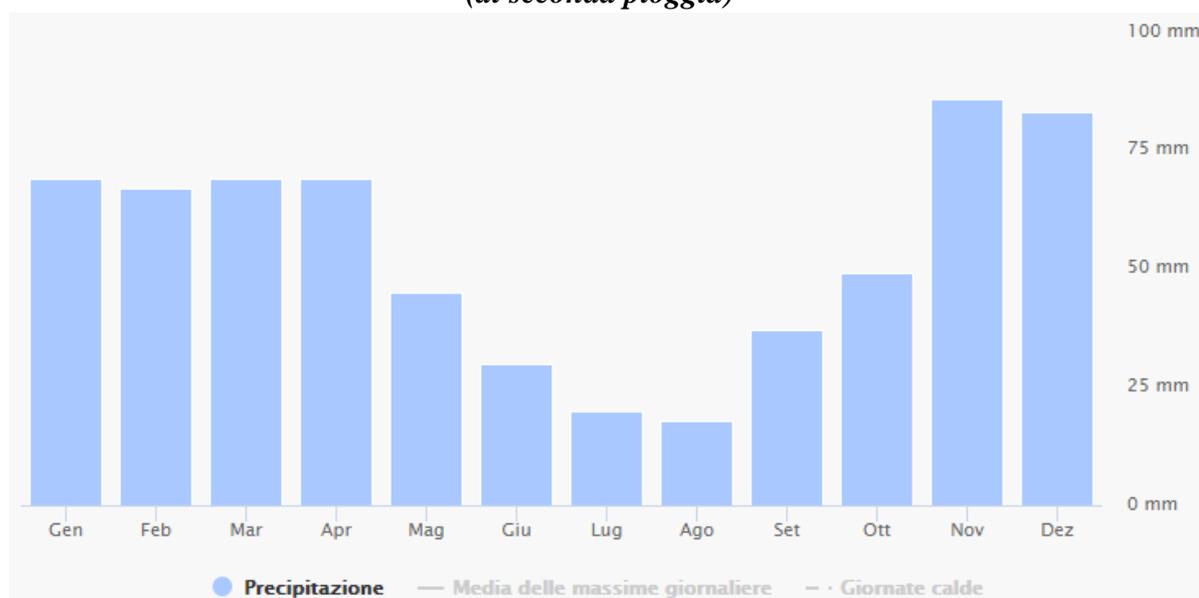
GRUPPO DI RILANCIO (SE PREVISTO)

PORTATA min. 0,15 l/s

PREVALENZA = 35 m

IV. RELAZIONE DI CALCOLO ACQUE METEORICHE

CALCOLO DELLE ACQUE METEORICHE CAPTATE DALLA COPERTURA (di seconda pioggia)



Benevento: Precipitazioni medie mensili 53 mm/mq – Totale annuo 642 mm/mq

Le acque meteoriche provenienti dalla copertura del fabbricato saranno convogliate nella rete delle acque di recupero ai fini irrigui.

$$V_{acc} = I_p \times S_c \times \Phi \times \eta \times 0,6$$

I_p = altezza di pioggia (53 mm/mese)

S_c = superficie in mq

Φ = coefficiente di deflusso (0,30 – 1,00)

η = coefficiente del sistema di filtraggio 0,95

S_c copertura piana = 450 mq

$$V_{acc} = 53 \times 450 \times 0,5 \times 0,95 \times 0,6 = \mathbf{6797,25 \text{ l}}$$

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ACQUA PER IRRIGAZIONE

Il 70% acque meteoriche di seconda pioggia provenienti dalla copertura del fabbricato dovranno assicurare il fabbisogno di acqua per WC e irrigazione

LOCALITA': BENEVENTO – *Precipitazione media annuale: 642 mm/m² anno*

Sc = 450 m²; **Φ** = 0,8; **η** = 0,95

Superficie di raccolta corretta: 342 m²

IRRIGAZIONE GIARDINO per 2082,36 m² a 3,5 l/m² gg: **7288,26 m³/anno**

[NB: nel calcolo del fabbisogno si prende il periodo aprile - settembre]

TOTALE FABBISOGNO ANNUO DI ACQUA: 7288,26 m³/anno

70% ACQUA CAPTATA ANNUALE: (342 x 0,95 x 642)*0,7/1000 = **146 m³/anno**

VOLUME DEL SERBATOIO TOTALE

(con periodo secco di 15 gg)

Vtot = [(146 m³/anno)/365 gg]*15 gg secco = **6 m³**

CAPACITA' DEL SERBATOIO INTERRATO DI PROGETTO (SE) = 10.000 l

V. RELAZIONE DI CALCOLO ACQUE METEORICHE (prima pioggia)

Tipo fognatura: MISTA

TIPOLOGIA DI SCARICO: ACQUE METEORICHE

Q1: Superficie impermeabile (Isola Ecologica+Terrazza+marciapiedi+zone carrabili) = 3150 mq

Superficie totale deflusso acque meteoriche = 3150 mq (0,315 ettari)

N = appartamenti e/o locali

Kd = coefficiente di deflusso (0,40 – 0,90)

Hm = altezza di pioggia (25 – 50 mm/h/m²)

A = superficie in ettari (ha)

Q1 = (**Kd x Hm x A**)/0,36 = (0,9 x 25 x 0.315)/0,36 = **19,68 l/s**

Q totale = 19,68 l/s per prima pioggia

Invaso di riempimento al fine di contenere i primi 15 minuti di pioggia: **17119 l**

Le acque meteoriche di prima e seconda pioggia saranno accumulate nelle seguenti vasche:

SERBATOIO DI LAMINAZIONE (VL) Capacità 20000 l

SERBATOIO SE Capacità 10000 l

NOTA

Il serbatoio di prima pioggia sarà svuotato mediante elettropompe con avvio programmabile fino a 24 ore dopo l'evento meteorico, l'acqua sarà immessa nel collettore comunale.

VI. IMPIANTO FOTOVOLTAICO

<i>NORME DI RIFERIMENTO</i>	
UNI 10349	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici
UNI/TS 11300-4	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per il riscaldamento di ambienti e la preparazione di acqua calda sanitaria
UNI/TS 11300-5	Prestazioni energetiche degli edifici - Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili
UNI/TR 11328-1	Energia solare - Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia - Parte 1: Valutazione dell'energia raggiante ricevuta
UNI EN 15316-4-6	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-6: Sistemi di generazione del calore, sistemi fotovoltaici
DLgs 28/2011	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
LR 6/2008	Disposizioni regionali in materia di architettura sostenibile e bioedilizia

Il fabbricato presenta una superficie in pianta di 470 mq. In base al D. Lgs. 28/11 Allegato 3 art.11 c.1, “obblighi per i nuovi edifici o gli edifici sottoposti a ristrutturazioni rilevanti”, la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili che devono essere obbligatoriamente installati sopra o all’interno dell’edificio o nelle relative pertinenze, misurata in kW, è calcolata secondo la seguente formula:

$$P = \frac{1}{K} * S$$

Con:

S = superficie in pianta dell’edificio al livello del terreno, misurata in mq;

K = coefficiente [mq/kW] che assume i seguenti valori:

- a) 80 se la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 31 Maggio 2012 al 31 Dicembre 2013;
- b) 65 se la richiesta è presentata dal 1 Gennaio 2014 al 31 Dicembre 2016;
- c) 50 se la richiesta è presentata dal 1 Gennaio 2017;

Il calcolo della quantità minima di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili è la seguente:

$$\text{Per } S = 470 \qquad K = 50 \qquad P = 9,4 \text{ kW}$$

Si è predisposto in fase progettuale di destinare in copertura un’area destinata all’installazione di pannelli fotovoltaici tale da garantire una produzione pari a min. 10 kWp.