

Società Edile Turritana srl
Codice Fiscale 02382030902
Via Amendola n 28 - 07100 Sassari

PROGETTO DEFINITIVO

TITOLO PERMESSO DI COSTRUIRE CONVENZIONATO
COMPARTI C2-C7-C8
IMPIANTI MECCANICI
RELAZIONE TECNICA

UBICAZIONE Via dell'Industria
07046 Porto Torres (SS)

-

IL TECNICO Ing. Paolo Mescia
Via Filippo Corridoni, 19 – 00195 Roma
+39 333 7215280 – pmingegneria@yahoo.it

COMMESSA	-	FILE	-	DATA	Settembre 2022
-----------------	---	-------------	---	-------------	----------------

REVISIONE	DESCRIZIONE	DATA
------------------	--------------------	-------------

-	-	-
-	-	-
-	-	-

CATEGORIA

ENTI IM

TAVOLA

01

TIMBRO E FIRMA



INDICE

RELAZIONE TECNICA	4
1. PREMESSA.....	4
2. DEFINIZIONI	4
3. DATI DI PROGETTO	5
3.1 GRANDEZZE, SIMBOLI E UNITA' DI MISURA	5
3.2 CONDIZIONI CLIMATICHE ESTERNE.....	5
3.3 CONDIZIONI CLIMATICHE INTERNE	6
3.4 TOLLERANZE AMMESSE	6
3.5 AFFOLLAMENTI	6
3.6 RICAMBI DI ARIA	7
3.7 CLASSIFICAZIONE DELLA QUALITA' DELL'ARIA	7
3.8 CLASSIFICAZIONE DELL'ARIA ESTRATTA (ETA) ED ESPULSA (EHA) (PROSPETTO A.1)	8
3.9 PORTATE D'ARIA ESTERNE PER PERSONA (PROSPETTO A.11).....	8
3.10 CARICHI INTERNI.....	9
3.11 PRODUZIONE DI CALORE DI PERSONE (PROSPETTO A.13).....	9
3.12 PORTATE DI ARIA ESTERNE O ARIA TRASFERITA PER LOCALI NON PROGETTATI PER L'OCCUPAZIONE UMANA (PROSPETTO A.9).....	9
3.13 CARATTERISTICHE DEI FLUIDI TERMOVETTORI	10
3.14 CIRCUITI IDRAULICI.....	10
3.15 RETI AEREAULICHE.....	10
3.16 AFFOLLAMENTO	11
3.17 FUNZIONAMENTO DEGLI IMPIANTI.....	11
3.18 LIVELLI DI RUMOROSITÀ.....	11
4. IMPIANTO IDRICO SANITARIO	12
4.1 RETI DI SCARICO DELLE ACQUE NERE	12
4.2 PENDENZE MINIME	12
4.3 ADDUZIONE ACQUA SANITARIA	13
5. LIMITI DI FORNITURA.....	14

5.1	IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE E VENTILAZIONE ZONA PUBBLICO.....	14
5.2	IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE E VENTILAZIONE ZONA CUCINA E LOCALI ACCESSORI.....	14
5.3	IMPIANTO DI ESPULSIONE VAPORI CUCINA	14
5.4	IMPIANTO DI ESPULSIONE LOCALI ACCESSORI	14
5.5	IMPIANTO IDRICO-SANITARIO	14
5.6	SMALTIMENTO ACQUE NERE E GRIGIE.....	14
5.7	SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE	14
6.	DESCRIZIONE GENERALE DEGLI IMPIANTI.....	15
6.1	SUDDIVISIONE DEGLI IMPIANTI.....	15
6.2	SALA RISTORANTE.....	15
6.3	LOCALE CUCINA, SPOGLIATOI, CREW-ROOM E UFFICIO.....	16
6.4	LOCALE ARCHIVIO, CREW-ROOM E SPOGLIATOI	17
6.5	ESPULSIONE ARIA LOCALI ACCESSORI	18
7.	DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO IDRICO-SANITARIO.....	18
7.1	ADDUZIONE ACQUA.....	18
7.2	RETE SCARICHI	20
7.3	RETE ACQUE METEORICHE	20
7.4	IRRIGAZIONE	21
8.	RIFERIMENTI NORMATIVI	22
	ALLEGATI	25
	I. TABELLA RIEPILOGATIVA IMPIANTO DI VENTILAZIONE	26
	II. DIMENSIONAMENTO DEGRASSATORE.....	28
	III. RELAZIONE DI CALCOLO ACQUE NERE.....	29
	IV. RELAZIONE DI CALCOLO RECUPERO ACQUE METEORICHE.....	30
	V. VERIFICHE DELLE QUOTE DI ENERGIA RINNOVABILI (ALLEGATO 3 DEL D.LGS. 28/2011).....	32

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 dell'Industria – Porto Torres (SS).

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}	$^{\circ}C$
Temperatura a bulbo asciutto dell'aria ambiente	T_{bsa}	$^{\circ}C$
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
	$^{\circ}C$	%
Periodo invernale	3	84,9
Periodo estivo	30,5	50,6
Gradi giorno	948	
Zona Climatica	C	

3.3 CONDIZIONI CLIMATICHE INTERNE

Attività	Periodo invernale		Periodo estivo	
	<i>Temp.</i>	<i>U.R.</i>	<i>Temp</i>	<i>U.R.</i>
	°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. = <i>non controllata</i>				

3.4 TOLLERANZE AMMESSE

Temperatura ± 1 °C

Umidità relativa ± 5 %

3.5 AFFOLLAMENTI

Zona	Affollamento
	<i>Persone per mq</i>
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
Aria estratta con basso livello di inquinamento		
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.
Aria estratta con moderato livello di inquinamento		
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.
Aria estratta con alto livello di inquinamento		
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.
Aria estratta con altissimo livello di inquinamento		
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	
		Intervallo tipico	Valore di riferimento	Intervallo tipico	Valore di riferimento
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	Metodo non sufficiente	Metodo non sufficiente
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 154 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
	(l/s)	(kPa)	(mm)	(l/s)	(mm)	(l/s)
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
	(m/s)
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 riscalerà 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 72,8 kW
- Potenzialità termica di 56,7 kW
- Portata aria totale 8.000 mc/h (di cui 5300 mc/h di aria esterna).

L'aria di miscela prima di essere trattata e 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 sarà ripresa dall'ambiente mediante griglie rettangolari complete di serranda di regolazione collocate 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) sarà impiegata per migliorare l'efficienza energetica del condizionatore autonomo completo di recuperatore termodinamico attivo.

La zona cassa Fast Forward sarà trattata da un impianto ad espansione diretta a pompa di calore (monosplit), costituito da una unità interna a parete alta, alimentata tramite tubazioni in rame coibentato per la circuitazione del fluido frigorifero 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 prevista nella rete di scarico delle acque chiare con mediante interposizione di 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 e 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 riscalderebbe 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 tutta l'aria esterna.

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

- Potenzialità frigorifera totale di 92,8 kW
- Potenzialità termica di 76,3 kW
- Portata aria totale 8.400 mc/h.

L'aria esterna prima di essere trattata e 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 F9.

L'aria trattata dall'unità sarà 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 cono regolabili.

Le dimensioni dei terminali di distribuzione dell'aria saranno 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 nella cucina sarà ripresa attraverso le cappe, poste sui piani di cottura elettrici (con funzionamento continuo durante tutto l'arco dell'orario lavorativo), la cui portata complessiva sarà di circa 6300 mc/h.

L'aria ripresa dalle cappe, servita 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 in copertura transiterà attraverso dei filtri di tipo Labyrinth.

In fase progettuale la cucina sarà mantenuta 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 cono 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 raffredderà e riscalderrà l'ambiente rispettivamente nel periodo estivo e invernale.

L'impianto sarà costituito da un sistema a 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
- Portata aria totale 4.800 mc/h.

I locali saranno serviti da ventilconvettori del tipo a cassetta a 4 vie.

Dall'unità esterna partiranno le tubazioni in rame coibentate 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 posto 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) sarà 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.

Sarà previsto un apposito locale tecnico all'esterno del fabbricato per la realizzazione di una riserva idrica composta da due serbatoi in polietilene per installazione interna, ciascuno da 3000 litri.

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 più possibilmente lineari, passanti in traccia nella pavimentazione e a parete.

Le reti interne di adduzione dell'acqua fredda (prevalentemente in controsoffitto) saranno realizzate tutte in tubo in polietilene multistrato (EN ISO 21003) con raccordi specifici..

Le reti interne di adduzione **dell'acqua fredda addolcita** saranno realizzate anch'esse con tubazioni di tipo multistrato idonee al trasporto di acqua addolcita per valori di durezza di 4° F.

I tratti di tubazione incassata della rete di acqua fredda/calda sanitaria potranno essere eseguiti in tubazioni in multistrato coibentato. Le singole utenze saranno suddivise in zone e saranno servite da tubazioni provenienti da collettori acqua fredda/calda sanitaria, collocati a soffitto e provvisti di botola d'ispezione.

Le raccorderie saranno anch'esse in polietilene o di tipo specifico come previsto dal produttore.

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 sarà installato un contatore ad impulsi ABB collegato elettricamente al computer del quadro elettrico.

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

L'acqua calda sanitaria sarà prodotta da un preparatore in pompa di calore costituito da un'unità interna condensante e da una unità moto-evaporante esterna posta sulla copertura dell'edificio.

L'unità interna riscalderebbe 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 e 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.

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 rilanciate mediante una linea in pressione a 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 e 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 messi in comunicazione diretta con l'esterno, per garantire la ventilazione primaria.

Le acque nere saranno rilanciate mediante una linea in pressione a un pozzetto di calma, dal quale confluiranno a gravità al punto di recapito della rete acque nere esterno al lotto di pertinenza.

7.3 RETE ACQUE METEORICHE

La rete delle acque meteoriche sarà realizzata con tubazioni in PVC UNI EN 1401/1 classe SN4 per le reti esterne interrate, con pendenza maggiore dello 0,8%.

Le acque meteoriche provenienti dalla copertura del fabbricato e dalle restanti superfici impermeabili semi-permeabili saranno recuperate ai fini irrigui mediante un sistema così costituito:

- Pozzetto con filtro a maglia metallica;
- Scolmatore;
- Serbatoio interrato (SE PP) con capacità di circa 15.000 l, per il trattamento dei primi 5 mm di pioggia, completo di doppia elettropompa, sensore di pioggia e quadro di comando per l'avvio ritardato (circa 24 ore dopo l'evento meteorico);
- Disoleatore con filtro a coalescenza con una capacità indicativa di circa 3.500 l e una portata di 3 l/s;
- Serbatoio interrato (SE IR) con capacità di circa 19.000 l, con funzione di vasca di laminazione e riserva idrica per usi irrigui, completo di doppia elettropompa, sensore di pioggia e quadro di comando con possibilità di gestire l'avvio ritardato (circa 24 ore dopo l'evento meteorico) e tubo di troppo pieno.

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 saranno rilanciate mediante una linea in pressione a un pozzetto di calma, dal quale confluiranno a gravità alla rete di smaltimento acque reflue del lotto, previo passaggio in un'apposita valvola di non ritorno.

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.	IM 03	DATA	Settembre 2022
PROG.	Ristorante McDonald's Drive – Porto Torres		

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
IM 03
Ristorante McDonald's Drive – Porto Torres

CAT.
DATA

Relazione Tecnica
Settembre 2022

TABELLA DI VENTILAZIONE E CLIMATIZZAZIONE LOCALI - McD DT450

N.	DESCRIZIONE	SUPERFICIE	ALTEZZA	VOLUME	AFFOLLAMENTO			PORTATA ARIA ESTERNA			PORTATA ARIA	PORTATA ARIA	PORTATA ARIA	PORTATA ARIA	PORTATA ARIA	PRESSIONE AMBIENTE	TERMINALI	TERMINALI
					UTENTI	ADDETTI	TOTALE				totale Immissa	ripresa	trasferimento	espulsa		valore rispetto agli ambienti adiacenti	Immissione aria	ripresa aria
		mq	m	mc	n.	n.	n.	mc/h	Vol/h	mc/h persona	mc/h	mc/h	mc/h	mc/h	Vol/h	+/-neutra	n.	n.
1	RISTORANTE - SOMMINISTRAZIONE - McCAFE'	196.82	3.1	610.1	154	1	155	5600	9.2	36.1	8000	2200	500	500	0.8	+	14	6
2	CASSE + BC	20.60	3.1	63.9	0	4	4	1200	18.8	300.0	1200					+	5	
3	CUCINA + CASSA DRIVE	59.64	3.1	184.9	0	4	4	5800	31.4	1450.0	5800			6400	34.6	-	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	DISIMPEGNO - DRINK SYSTEM *	23.13	3.1	71.7				550	7.7		550			500	7.0	+	2	3
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	150	5.0	37.5	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	150	5.9	37.5	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 10339 - PROSPETTO III																		
SALE DA PRANZO RISTORANTI E SELF-SERVICE		36 mc/h per persona			LOCALI RIUNIONE						36 mc/h per persona							
BAR		39,6 mc/h per persona			UFFICI SINGOLI, OPEN SPACE						39,6 mc/h per persona							
CUCINE		59.4 mc/h per mq																
SPOGLIATOI		4 Vol/h																
SERVIZI IGIENICI		10 Vol/h (estrazione)																
* AFFOLLAMENTO DISCONTINUO																		

II. DIMENSIONAMENTO DEGRASSATORE

LUOGHI DI RISTORO

	M (n)	V_M (l)	F	t (ore)	Q_s (l/s)
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">x</div> 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 ilgrasso/olio fino a 0,94 g/cm³

F_d = 1,5 Densità per ilgrasso/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 = (40x40)+(6x800) = 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)

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

GRUPPO DI RILANCIO

PORTATA min. 0,5 l/s

PREVALENZA = 35 m

IV. RELAZIONE DI CALCOLO RECUPERO ACQUE METEORICHE

Precipitazione media annuale: 637 mm/m² anno

Q1: Superficie impermeabile = 1962 + 57 + 260 = 2279 mq

Q2: Superficie fabbricato = 483 mq

Q3: Superficie semi-permeabile (parcheggi) = 0 mq

Q4: Superficie drenante = 0 mq

Superficie totale deflusso acque meteoriche = 2762 mq (0,276 ettari)

Q1 = 2279 x 0,9 = 2051,1 mq

Q2 = 483 x 0,9 = 434,7 mq

Q3 = 0 x 0,6 = 0 mq

Q4 = 0 x 0,4 = 0 mq

Superficie totale deflusso acque meteoriche corretta = 2485,8 mq (0,249 ettari)

ACQUA CAPTATA ANNUALE: (2489 x 0,9 x 637) /1000 = **1426 m³/anno**

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

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

A = superficie in ettari (ha)

Q = (0.249 x 30 x 1)/0.36 = 20,8 l/s

FABBISOGNO IRRIGAZIONE

Superficie Area a Verde = 985 mq

Quantità d'acqua per irrigazione = 2,5 l/m² gg

Qi = 985 x 2,5 x 180 = **443,3 m³/anno**

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

Periodo secco di 21 gg

Vtot = [(443,3 m³/anno)/365 gg]*21 gg secco = **25,5 m³ x 0,7 = 17,9 m³**

VOLUME DI STOCCAGGIO TOTALE SERVIZI CALCOLATO = 17.900 l

VOLUME DI STOCCAGGIO TOTALE SERVIZI DI PROGETTO = 19.000 l

V. VERIFICHE DELLE QUOTE DI ENERGIA RINNOVABILI
(ALLEGATO 3 DEL D.LGS. 28/2011)

<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
DLgs 199/2021	Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.

Il fabbricato presenta una superficie in pianta di 485 mq. In base al D. Lgs. 199/21 Allegato III 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:

$$P = K * S$$

Con:

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

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

- a) 0,025 per edifici esistenti
- b) 0,05 per edifici di nuova costruzione

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

Per S = 485

K = 0,05

P = 24,25 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 36 kWp.

Complessivamente, l’utilizzo di fonti di energia rinnovabili per la copertura di consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all’allegato III, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199 è riassunto e verificato nel seguente dettaglio:

Descrizione e percentuali di copertura			
DESCRIZIONE	PERCENTUALI DI COPERTURA		
	Valore	Limite	Verificata
Copertura dei consumi per l'acqua calda sanitaria [%]	84,1	60,00	Si
Copertura dei consumi per l'acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento [%]	74,4	60,00	Si
Potenza elettrica installata degli impianti alimentati da fonti rinnovabili [kW]	36,00	24,25	Si