

AREA EDILIZIA E SOSTENIBILITA'

Alma Mater Studiorum Università degli studi di Bologna

Realizzazione del Fano Marine Center
Presso la sede Bigea
Viale Adriatico 1 /n Fano

PROPRIETA' EDIFICIO
DEMANIO MARITTIMO

CODICE EDIFICIO N.
245

CODICE PROGETTO N.

TICKET N.

DIRIGENTE AREA EDILIZIA E SOSTENIBILITA'
Ing. ANDREA BRASCHI

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
Geom. Dina Uccelli

DIRETTORE DEI LAVORI
Per. Ind. Marco Migani

PROFESSIONISTI INCARICATI

PROGETTO ARCHITETTONICO

Ing. F. Pinton

PROGETTO IMPIANTI MECCANICI

Ing. F. Pinton

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI

Ing. F. Pinton

PROGETTO OPERE STRUTTURALI

Ing. F. Pinton

COORDINATORE PER LA SICUREZZA
IN FASE DI PROGETTAZIONE

Geom. V. Aquilia

COORDINATORE PER LA SICUREZZA
IN FASE DI ESECUZIONE

Geom. V. Aquilia



LIVELLO DELLA PROGETTAZIONE:

FATTIBILITA'
TECNICA
ECONOMICA



DEFINITIVO



ESECUTIVO ☒

AS-BUILT ☐

OGGETTO TAVOLA

Relazione di calcolo impianti
meccanici

SCALA

-

DATA

29.06.20

REV.

00

DATA

29.06.20

N° PROGRESSIVO ELENCO ELABORATI
19098xPE_TRC_00

TAVOLA N°

TRC

< pagina lasciata intenzionalmente bianca >

SOMMARIO

1. ASPETTI GENERALI.....	3
1.1 OGGETTO DELLE OPERE E LIMITI DI INTERVENTO.....	3
2. DATI DI PROGETTO E PARAMETRI TECNICI DI RIFERIMENTO	5
2.1 CRITERI GENERALI PROGETTUALI	5
2.2 PARAMETRI TERMO-IGROMETRICI	6
2.3 AFFOLLAMENTI	7
2.4 CARICHI INTERNI.....	7
2.5 PARAMETRI DI RINNOVO DELL'ARIA	7
2.6 GRADO DI FILTRAZIONE E VELOCITÀ DELL'ARIA	8
2.7 FLUIDI TERMOVETTORI.....	9
2.8 CARATTERISTICHE TERMOFISICHE DELL'INVOLUCRO EDILIZIO	9
2.9 PRESTAZIONI DI CARATTERE ACUSTICO	9
3. IMPIANTI ESISTENTI – STATO DI FATTO	10
4. CALCOLO CARICHI ESTIVI.....	18
5. CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E DI SCELTA DEI COMPONENTI	31
5.1 IDENTIFICAZIONE	31
5.2 FABBISOGNI DI POTENZA TERMO FRIGORIFERA	31
5.3 RETI DI DISTRIBUZIONE FLUIDI TERMO VETTORI	31
5.4 RETI DI DISTRIBUZIONE IDRICA	32
5.5 CALCOLO DELLA CONTEMPORANEITÀ SECONDO UNI 9182.....	33
5.6 RETI DI SCARICO	33
5.7 IMPIANTO ANTINCENDIO.....	34
5.8 GAS MEDICALI.....	34

1. ASPETTI GENERALI

La presente relazione di calcolo descrive il progetto esecutivo degli impianti meccanici per la realizzazione dei nuovi laboratori al piano primo, di un prefabbricato a uso locali tecnici sito nell'area verde esterna, la sostituzione del gruppo frigo nonché l'adeguamento degli impianti antincendio per l'ottenimento del CPI.

In relazione alle attività di natura edilizia ed architettonica previste sono individuati i seguenti interventi impiantistici principali:

- opere impiantistiche meccaniche al servizio dei piani;
- opere impiantistiche meccaniche al piano terra e copertura quale area tecnologica a servizio dell'edificio.

Nel presente capitolo vengono individuati l'oggetto delle opere, i limiti di intervento, nonché l'elenco degli elaborati grafici, parte integrante del presente progetto; nel secondo capitolo vengono definiti tutti i criteri progettuali adottati e i parametri tecnici e dimensionali assunti; nel terzo e quarto capitolo vengono descritti gli impianti esistenti e le opere propedeutiche necessarie; nel quinto e sesto capitolo vengono descritti i sistemi di produzione energetica e tutti i vari impianti di climatizzazione interni; nel settimo e ottavo capitolo sono descritti rispettivamente gli impianti idrici e di scarico e gli impianti antincendio; nel nono capitolo sono riportati gli impianti gas tecnici; nel decimo capitolo sono descritti gli impianti di regolazione e supervisione degli impianti meccanici e, nell'ultimo capitolo, i criteri di resistenza al sisma adottati.

1.1 *Oggetto delle opere e limiti di intervento*

Di seguito si riporta il riepilogo delle destinazioni d'uso suddivise per piano.

Piano	Destinazione d'uso
T	Uffici/Sala conferenze/Acquario/Locali igienici
1	Laboratori/Uffici/Locali igienici
2	Depositi/Locali frigoriferi/Uffici/Locali igienici

Piano	Destinazione d'uso
3	Laboratori/Sala computer/Uffici/Locali igienici
COP	Centrale termica/Sottocentrale termica

Le opere relative agli impianti meccanici trattate nella presente relazione tecnica, sono essenzialmente individuabili nelle seguenti macrocategorie:

1. opere propedeutiche ai terra e copertura;
2. opere impiantistiche all'interno del cavedio centrale;
3. opere impiantistiche all'interno dei piani;
4. opere impiantistiche negli spazi tecnico.

In relazione ai punti precedenti sono previsti i seguenti sistemi impiantistici:

- impianti di climatizzazione invernale ed estiva;
- impianti di ventilazione forzata;
- impianti di alimentazione idrica di consumo e di scarico;
- impianti gas tecnici;
- impianto idrico antincendio;
- sistemi di regolazione e supervisione per impianti meccanici.

Esclusioni

Sono escluse dal seguente appalto tutte le apparecchiature di laboratorio, le cappe, i ventilatori, le bombole di gas tecnici e rispettivi rack, in quanto oggetto di fornitura separata da parte dell'Università degli studi di Bologna.

Per questi impianti sono state previste delle predisposizioni impiantistiche sulla base delle indicazioni di massima pervenute dalla Committenza, dette predisposizioni dovranno essere definite/verificate una volta che saranno definite con precisione le caratteristiche/posizioni delle utenze finali.

2. DATI DI PROGETTO E PARAMETRI TECNICI DI RIFERIMENTO

2.1 *Criteri generali progettuali*

Nel presente progetto esecutivo si sono individuati tutti gli aspetti di carattere dimensionale, distributivo e prestazionale dei vari sistemi impiantistici e dei singoli componenti, ponendo particolare attenzione nel perseguimento di una serie di obiettivi principali, essenzialmente riconducibili ai seguenti:

- un alto grado di integrazione tra i sistemi distributivi e i terminali impiantistici, in modo da consentire flessibilità, facilità di montaggio, facilità di manutenzione, chiarezza distributiva, sicurezza, plurifunzionalità e modularità;
- elevato livello di affidabilità, sia nei riguardi di guasti alle apparecchiature, che nei riguardi di eventi esterni, con tempi di ripristino del servizio limitati ai tempi di attuazione di manovre automatiche o manuali di commutazione, di messa in servizio di apparecchiature e di riserve, ecc;
- attenzione al problema ambientale, soprattutto relativamente alle emissioni acustiche e di inquinanti chimici e fisici, sia verso gli ambienti interni che verso l'esterno;
- manutenibilità intesa come la possibilità di effettuare la manutenzione ordinaria degli impianti in condizioni di sicurezza continuando ad alimentare le varie utilizzazioni;
- flessibilità e modularità degli impianti intesa nel senso di permettere un facile accesso per ispezione e manutenzione delle varie apparecchiature;
- elevato grado di funzionalità e di comfort per gli utenti, ottenuto con una scelta opportuna dei livelli acustici, di ventilazione, termo-igrometrici e con una attenta scelta degli accessori e degli apparecchi igienico sanitari;
- ricerca della massima prestazione degli impianti e della massima efficienza energetica, in maniera tale da garantire comunque i requisiti di comfort richiesti in ogni locale, contenendo al massimo i consumi energetici;
- ricerca di sistemi tecnologicamente avanzati, in modo da superare gli inconvenienti che caratterizzano le realtà esistenti;
- utilizzo diffuso di sistemi informatici di regolazione, controllo e gestione integrati con quelli centralizzati attualmente in funzione nel presidio ospedaliero.

Risulta inoltre importante l'aver concentrato in specifiche aree tecniche ben definite, controllabili e manutenibili, le apparecchiature impiantistiche fondamentali per il funzionamento della

struttura, conseguendo così anche una riduzione degli spazi tecnici complessivamente destinati agli impianti. Allo stesso tempo è stato possibile realizzare un'ottimizzazione nella scelta delle apparecchiature più rappresentative costituenti le sottocentrali tecnologiche in termini di numero, potenza e rendimento.

2.2 Parametri termo-igrometrici

Le condizioni termoigrometriche assunte a base dei calcoli di progetto sono le seguenti:

Condizioni esterne di riferimento

	Temperatura [°C]	Temperatura assunta [°C]	Umidità relativa [%]	Umidità relativa assunta [%]
INVERNO	-2	-5	90	90
ESTATE	30.5	35	60	50

Località	Fano (PU)
Gradi Giorno di riscaldamento	2.130 (con temperatura di base pari a 20°C)
Zona Climatica	E
Latitudine	43°50' N
Longitudine	13°01' E
Altitudine	12 m s.l.m.

Condizioni interne nei vari ambienti

Destinazione	ESTATE		INVERNO	
	Temperatura [°C]	U.R. [%]	Temperatura [°C]	U.R. [%]
Laboratori	26±1	50±5	21±1	40±5
Uffici	26±1	50±5	20±1	40±5
Sale conferenze	26±1	50±5	20±1	40±5
Connettivi	26±1	NC	20±1	NC
Logistico, magazzini	27±1	NC	20±1	NC
Servizi igienici	NC	NC	20±1	NC
Locale impianti elettrici e speciali	Max 26	NC	Max 26	NC
Locali impianti meccanici	NC	NC	NC	NC

Nota: n.c. = grandezza non controllata

2.3 Affollamenti

Ai fini del dimensionamento dei terminali impiantistici e delle varie apparecchiature previste in progetto sono stati considerati i seguenti gradi di affollamento.

Destinazione d'uso	Affollamenti previsti in progetto
Aule	Secondo arredi
Laboratori	Secondo arredi
Uffici	1 persona/8 m ² (o secondo arredo)
Sale conferenze, altri locali	Secondo arredi

2.4 Carichi interni

Ai fini del dimensionamento dei terminali impiantistici e delle varie apparecchiature previste in progetto sono stati considerati i seguenti carichi interni.

Destinazione d'uso	Carico interno generato	
	Apparecchiature	Illuminazione
Laboratori	4.000 W	15 W/m ²
Uffici	300 – 1.200 W	15 W/m ²
Connettivi	-	15 W/m ²
Depositi	-	15 W/m ²

2.5 Parametri di rinnovo dell'aria

Gli impianti di ventilazione ed estrazione garantiranno i seguenti ricambi di aria esterna con riferimento alla legge, alla normativa specifica vigente in materia sanitaria, alle indicazioni per l'accreditamento sanitario, alle indicazioni delle Linee Guida di ISPESL / INAIL e alle norme UNI.

Ambiente	Portata min. adottata [Vol/h]	Minimo di Norma [Vol/h]	Riferimento normativo	Livello di pressione
Laboratori	7	5	UNI 10339	(+)

Ambiente	Portata min. adottata [Vol/h]	Minimo di Norma [Vol/h]	Riferimento normativo	Livello di pressione
Uffici	40 m ³ /h pp	40 m ³ /h pp	UNI 10339	(+)
Connettivi	0,5	11 l/s pers.	UNI 10339	(0)
Depositi sporchi	5 (*)	-	-	(--)
Depositi puliti	5	-	-	(+)
Servizi igienici	10 (*)	10	UNI 10339	(---)
Locale impianti elettrici e speciali	2	-	Parere ATS Insubria prot. n. 2018/014/P/0109417	-

Note:

(*) In estrazione

(+) = livello di pressione positivo rispetto ai locali circostanti

(0) = livello di pressione neutro rispetto ai locali circostanti

(-) = livello di pressione negativo rispetto ai locali circostanti

(--) = livello di pressione mediamente negativo rispetto ai locali circostanti

(---) = livello di pressione fortemente negativo rispetto ai locali circostanti

N.B.: in fase di taratura degli impianti si dovranno verificare sul campo i suddetti livelli di sovrappressione o depressione, in accordo con i tecnici della committenza.

2.6 Grado di filtrazione e velocità dell'aria

L'efficienza di filtrazione dell'aria inviata nei vari ambienti, definita rispetto alla classificazione della norma ISO 16890 sarà la seguente.

Destinazione d'uso	Grado di filtrazione finale secondo ISO 16890
Laboratori	Coarse 60% + ePM ₁ [85%]
Uffici	Coarse 60% + ePM ₁ [85%]
Connettivi	Coarse 60% + ePM ₁ [85%]

La velocità dell'aria immessa o estratta negli ambienti dagli impianti di climatizzazione sarà caratterizzata da velocità massime di 0,15 – 0,20 m/s.

2.7 *Fluidi termovettori*

Ai fini del dimensionamento dei terminali impiantistici e delle varie apparecchiature previste in progetto sono state considerate le seguenti condizioni nominali dei fluidi termovettori.

Fluido	Valore
Acqua di riscaldamento circuito primario mandata/ritorno	70 °C / 60 °C
Acqua refrigerata circuito primario mandata/ritorno	7 °C / 12 °C
Circuito ventilconvettori (commutato inverno / estate)	-
Acqua di riscaldamento – invernale	50 °C / 40 °C
Acqua refrigerata – estivo	7 °C / 12 °C

2.8 *Caratteristiche termofisiche dell'involucro edilizio*

Le strutture edilizie considerate nei calcoli sono quelle desunte dalla documentazione as built fornita dalla committenza.

Ulteriori dettagli sono riportati nella documentazione del progetto architettonico e nella relazione di calcolo degli impianti meccanici

2.9 *Prestazioni di carattere acustico*

In merito alle prestazioni di carattere acustico, si rinvia alla relazione specialistica acustica.

3. IMPIANTI ESISTENTI – STATO DI FATTO

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)

E.3 Edifici adibiti a ospedali, cliniche o case di cura e assimilabili.

Edificio pubblico o ad uso pubblico

Si

Edificio situato in un centro storico

No

Tipologia di calcolo

Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)

Opzioni lavoro

Ponti termici

Calcolo analitico

Resistenze liminari

Appendice A UNI EN ISO 6946

Serre / locali non climatizzati

Calcolo semplificato

Capacità termica

Calcolo semplificato

Ombreggiamenti

Calcolo automatico

Radiazione solare

Calcolo con angolo di Azimut

Opzioni di calcolo

Regime normativo

UNI/TS 11300-4 e 5:2016

Rendimento globale medio stagionale

FAQ ministeriali (agosto 2016)

Verifica di condensa interstiziale

UNI EN ISO 13788

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Fano	
Provincia	Pesaro Urbino	
Altitudine s.l.m.		12 m
Latitudine nord	43° 50'	Longitudine est 13° 1'
Gradi giorno DPR 412/93		2130
Zona climatica		E

Località di riferimento

per dati invernali	Pesaro e Urbino
per dati estivi	Pesaro e Urbino

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	Villa Fastiggi
per l'irradiazione	Villa Fastiggi
per il vento	Villa Fastiggi

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	B	
Direzione prevalente	Sud	
Distanza dal mare		< 20 km
Velocità media del vento		1,2 m/s
Velocità massima del vento		2,4 m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-2,0 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	30,5 °C
Temperatura esterna bulbo umido	24,2 °C
Umidità relativa	60,0 %
Escursione termica giornaliera	9 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	5,1	6,2	10,7	13,8	18,2	22,0	25,0	23,9	19,8	16,7	10,9	6,2

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,5	2,6	3,7	5,5	8,4	10,2	9,8	7,4	4,6	3,5	1,9	1,5
Nord-Est	MJ/m ²	1,6	3,2	5,2	8,5	11,8	13,5	12,8	10,2	6,9	4,3	2,2	1,6
Est	MJ/m ²	2,4	5,8	8,1	11,7	14,7	16,0	15,1	12,9	10,0	6,6	3,7	2,6
Sud-Est	MJ/m ²	3,5	8,4	10,0	12,3	13,5	13,7	13,5	12,8	11,4	8,5	5,7	4,2
Sud	MJ/m ²	4,2	10,0	10,4	11,0	10,8	10,5	10,8	11,0	11,1	9,5	6,9	5,2
Sud-Ovest	MJ/m ²	3,5	8,4	10,0	12,3	13,5	13,7	13,5	12,8	11,4	8,5	5,7	4,2
Ovest	MJ/m ²	2,4	5,8	8,1	11,7	14,7	16,0	15,1	12,9	10,0	6,6	3,7	2,6
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,6	3,2	5,2	8,5	11,8	13,5	12,8	10,2	6,9	4,3	2,2	1,6
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,3	3,6	5,1	6,7	8,3	8,6	10,1	9,1	6,3	5,1	2,9	2,3
Orizz. Diretta	MJ/m ²	1,0	4,1	6,3	10,5	14,1	16,3	13,4	10,5	8,1	4,1	2,1	1,2

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **288** W/m²

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Fano
Provincia	Pesaro Urbino
Altitudine s.l.m.	12 m
Gradi giorno	2130
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-2,0 °C


Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	3412,10 m ²
Superficie esterna lorda	4532,49 m ²
Volume netto	9668,53 m ³
Volume lordo	13246,08 m ³
Rapporto S/V	0,34 m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti
Coefficiente di sicurezza adottato	1,00 -

Coefficienti di esposizione solare:

Nord: 1,20		Nord: 1,20
Nord-Ovest: 1,15		Nord-Est: 1,20
Ovest: 1,10		Est: 1,15
Sud-Ovest: 1,05		Sud-Est: 1,10
Sud: 1,00		

RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Zona 1 - Zona climatizzata fabbisogno di potenza dei locali

Lo c	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	PT - Corridoio	20,0	0,14	2645	539	2971	6155	6155
2	PT - Sala Acquario	20,0	1,17	4136	4914	3385	12435	12435
3	PT - Locale tecnico	20,0	0,88	1160	676	621	2457	2457
4	PT - Ufficio 1	20,0	0,88	2175	1087	998	4261	4261
5	PT - Ripostiglio	20,0	0,88	9	98	90	196	196
6	PT - Bagni	20,0	8,00	7	713	72	792	792
7	PT - Disimpegno 2	20,0	0,88	21	254	233	508	508
8	Vano Scale	20,0	1,53	773	697	320	1790	1790
9	PT - Laboratorio	20,0	1,74	2061	1275	585	3921	3921
10	PT - Corridoio 2	20,0	0,88	9	102	94	206	206
11	PT - Sala conferenze	20,0	4,02	3366	21338	4275	28979	28979
12	PT - Ufficio 2	20,0	0,88	1564	453	416	2434	2434
13	P1 - WC	20,0	8,00	0	852	86	938	938
14	P2 - WC	20,0	0,59	0	71	98	169	169
15	PT - Disimpegno 3	20,0	1,76	718	342	157	1216	1216
16	P1 - Vano scale 2	20,0	1,53	803	699	321	1823	1823
17	P1 - Fluorescenza e microscopia	20,0	1,13	709	158	113	981	981
19	P2 - Vano scale	20,0	0,76	803	350	321	1473	1473
21	P3 - Laboratorio 1	20,0	0,79	5537	1594	1463	8594	8594
22	Corridoio	20,0	0,12	14490	829	4570	19889	19889
23	P1 - Ufficio postazioni coworking	20,0	1,76	2077	2452	1126	5655	5655
24	P1 - Corridoio	20,0	0,15	1578	593	3265	5436	5436
25	P1 - Uffici 1	20,0	0,88	3906	3121	2866	9893	9893
26	P1 - Sala riunioni	20,0	2,67	2387	3812	1155	7355	7355
28	P1 - Laboratorio 7	20,0	5,33	567	3667	556	4790	4790
29	P1 - Laboratorio 6	20,0	5,29	2228	9167	1400	12795	12795
30	P1 - Laboratorio 5	20,0	5,21	1184	5133	796	7113	7113
31	P1 - Bilance	20,0	1,17	0	107	74	181	181

32	P1 - SAXS	20,0	1,17	0	112	77	189	189
33	P1 - Disimpegno 1	20,0	1,47	447	130	72	649	649
34	P1 - Locale UV	20,0	1,47	1137	407	224	1768	1768
35	P1 - Corridoio ascensore	20,0	0,88	645	171	157	972	972
36	P1 - Deposito	20,0	0,88	0	165	152	317	317
37	P1 - Disimpegno	20,0	0,88	0	99	91	191	191
38	P1 - Ripostiglio	20,0	8,00	0	643	65	708	708
39	P2 - Corridoio 1	20,0	8,00	645	1552	157	2354	2354
40	P3 - Laboratorio 2	20,0	0,79	3469	1176	1080	5724	5724
41	P3 - Sala Computers	20,0	2,64	2267	2326	641	5233	5233
42	P2 - Ripostiglio	20,0	8,00	0	428	43	471	471
43	P2 - Locale tecnico	20,0	8,00	0	827	84	910	910
44	P2 - Antibagno	20,0	8,00	0	2444	247	2691	2691
45	P2 - Studio	20,0	1,76	1701	1807	829	4337	4337
46	P2 - Ufficio 1	20,0	1,76	1720	2452	1126	5297	5297
47	P2 - Deposito	20,0	1,76	1076	1829	840	3745	3745
48	P2 - Deposito 1	20,0	1,76	2371	3010	1382	6762	6762
49	P2 - Sala ristoro	20,0	8,00	903	6268	633	7804	7804
50	P2 - Magazzino	20,0	8,00	0	8287	837	9125	9125
51	P2 - Magazzino 1	20,0	8,00	1286	6167	623	8075	8075
52	P2 - Sala frigoriferi	20,0	0,15	1802	254	1400	3457	3457
53	P2 - Corridoio	20,0	0,15	2131	726	3999	6855	6855
54	P3 - Ufficio 1	20,0	1,58	4842	1864	856	7561	7561
55	P3 - Ufficio 2	20,0	0,79	2389	458	421	3269	3269
56	P3 - Laboratorio 3	20,0	0,79	3276	894	820	4989	4989
57	P3 - Laboratorio 4	20,0	1,58	803	1398	642	2843	2843
58	P3 - Laboratorio 5	20,0	1,58	3611	1764	810	6184	6184
59	P3 - Laboratorio 6	20,0	1,58	2846	2147	986	5980	5980
60	P3 - Laboratorio 7	20,0	1,58	8084	4133	1897	14114	14114
61	P3 - Vano scale	20,0	0,53	1210	235	324	1769	1769
62	P3 - WC	20,0	8,00	239	1932	176	2347	2347
63	P3 - antibagno	20,0	8,00	419	3539	322	4280	4280
64	P3 - corridoio ascensore	20,0	0,79	910	171	157	1237	1237

Totale: **105141 124908 54594 284642 284642**

Totale Edificio: 105141 124908 54594 284642 284642

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna del locale
n	Ricambio d'aria del locale
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
Φ_{ve}	Potenza dispersa per ventilazione
Φ_{rh}	Potenza dispersa per intermittenza
Φ_{hl}	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Dati geometrici delle zone termiche:

Zon a	Descrizione	V [m ³]	V _{netto} [m ³]	S _u [m ²]	S _{lorda} [m ²]	S [m ²]	S/V [-]
1	Zona climatizzata	13246,08	9668,53	3412,10	3936,07	4532,49	0,34

Totale: **13246,08 9668,53 3412,10 3936,07 4532,49 0,34**

Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zon a	Descrizione	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Zona climatizzata	105141	124908	54594	284642	284642

Totale: **105141 124908 54594 284642 284642**

Legenda simboli

V	Volume lordo
V _{netto}	Volume netto
S _u	Superficie in pianta netta
S _{lorda}	Superficie in pianta lorda
S	Superficie esterna lorda (senza strutture di tipo N)
S/V	Fattore di forma
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
Φ_{ve}	Potenza dispersa per ventilazione
Φ_{rh}	Potenza dispersa per intermittenza
Φ_{hl}	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

4. CALCOLO CARICHI ESTIVI

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Fano		
Provincia	Pesaro Urbino		
Altitudine s.l.m.		12	m
Latitudine nord	43° 50'	Longitudine est	13° 1'
Gradi giorno		2130	
Zona climatica		E	

Località di riferimento

per dati invernali	Pesaro e Urbino
per dati estivi	Pesaro e Urbino

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	Villa Fastiggi
per l'irradiazione	Villa Fastiggi
per il vento	Villa Fastiggi

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	B	
Direzione prevalente	Sud	
Distanza dal mare	< 20	km
Velocità media del vento	1,2	m/s
Velocità massima del vento	2,4	m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-2,0	°C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile	

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	30,5	°C
Temperatura esterna bulbo umido	24,2	°C
Umidità relativa	60,0	%

Escursione termica giornaliera

9 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	5,1	6,2	10,7	13,8	18,2	22,0	25,0	23,9	19,8	16,7	10,9	6,2

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,5	2,6	3,7	5,5	8,4	10,2	9,8	7,4	4,6	3,5	1,9	1,5
Nord-Est	MJ/m ²	1,6	3,2	5,2	8,5	11,8	13,5	12,8	10,2	6,9	4,3	2,2	1,6
Est	MJ/m ²	2,4	5,8	8,1	11,7	14,7	16,0	15,1	12,9	10,0	6,6	3,7	2,6
Sud-Est	MJ/m ²	3,5	8,4	10,0	12,3	13,5	13,7	13,5	12,8	11,4	8,5	5,7	4,2
Sud	MJ/m ²	4,2	10,0	10,4	11,0	10,8	10,5	10,8	11,0	11,1	9,5	6,9	5,2
Sud-Ovest	MJ/m ²	3,5	8,4	10,0	12,3	13,5	13,7	13,5	12,8	11,4	8,5	5,7	4,2
Ovest	MJ/m ²	2,4	5,8	8,1	11,7	14,7	16,0	15,1	12,9	10,0	6,6	3,7	2,6
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,6	3,2	5,2	8,5	11,8	13,5	12,8	10,2	6,9	4,3	2,2	1,6
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,3	3,6	5,1	6,7	8,3	8,6	10,1	9,1	6,3	5,1	2,9	2,3
Orizz. Diretta	MJ/m ²	1,0	4,1	6,3	10,5	14,1	16,3	13,4	10,5	8,1	4,1	2,1	1,2

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione:

288 W/m²

SOMMARIO CARICHI TERMICI nell'ora di massimo carico della zona

ZONA: 1 Zona climatizzata

Mese: Luglio

Ora di massimo carico della zona: 16

Carichi termici nell'ora di massimo carico della zona:

N.	Descrizione	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
1	PT - Corridoio	3230	651	650	3862	7820	574	8394
2	PT - Sala Acquario	82	1832	1783	6592	8150	2139	10289
3	PT - Locale tecnico	409	200	326	1032	1612	356	1968
4	PT - Ufficio 1	4107	823	525	2900	7692	662	8355
8	Vano Scale	1460	392	194	735	2457	323	2781
9	PT - Laboratorio	979	1013	311	1344	3090	557	3647
11	PT - Sala conferenze	639	1248	22514	22509	22974	23937	46911
12	PT - Ufficio 2	372	349	219	1030	1694	276	1970
15	PT - Disimpegno 3	0	382	82	360	676	149	825
16	P1 - Vano scale 2	307	464	195	738	1380	324	1704
17	P1 - Fluorescenza e microscopia	797	240	178	301	1330	185	1515
19	P2 - Vano scale	307	464	78	563	1268	144	1412
21	P3 - Laboratorio 1	2713	2760	854	3933	9356	904	10260
22	Corridoio	15114	5889	3046	7526	29120	2455	31575
23	P1 - Ufficio postazioni coworking	3457	732	592	3986	7700	1067	8767
24	P1 - Corridoio	3230	334	1716	4355	8184	1452	9635
25	P1 - Uffici 1	3379	857	6023	8623	13535	5347	18882
26	P1 - Sala riunioni	581	446	607	3979	4139	1474	5613
28	P1 - Laboratorio 7	991	137	2920	2152	3486	2714	6200
29	P1 - Laboratorio 6	2032	523	7353	3684	7370	6222	13592
30	P1 - Laboratorio 5	491	208	4180	2446	3613	3711	7325
31	P1 - Bilance	0	0	78	170	148	100	247
32	P1 - SAXS	0	0	81	178	154	104	259
33	P1 - Disimpegno 1	654	117	75	127	885	89	974
34	P1 - Locale UV	409	207	353	898	1500	368	1867
35	P1 - Corridoio ascensore	0	353	82	261	607	90	696
39	P2 - Corridoio 1	0	353	82	360	647	149	796
40	P3 - Laboratorio 2	504	1732	630	3295	5494	667	6161

41	P3 - Sala Computers	504	1012	374	5182	6419	654	7072
42	P2 - Ripostiglio	0	0	23	91	81	33	114
43	P2 - Locale tecnico	0	0	44	176	157	63	220
44	P2 - Antibagno	0	0	130	521	463	188	650
45	P2 - Studio	792	573	436	1750	2920	631	3550
46	P2 - Ufficio 1	2103	765	591	2374	4978	856	5834
47	P2 - Deposito	672	381	441	1772	2628	638	3266
48	P2 - Deposito 1	991	650	726	2915	4231	1051	5281
49	P2 - Sala ristoro	201	171	333	1335	1559	481	2040
50	P2 - Magazzino	0	0	440	1766	1569	636	2206
51	P2 - Magazzino 1	149	267	327	1314	1584	474	2057
52	P2 - Sala frigoriferi	328	344	147	1846	2513	152	2665
53	P2 - Corridoio	3331	438	420	5026	8883	332	9215
54	P3 - Ufficio 1	873	1673	499	3276	5645	676	6321
55	P3 - Ufficio 2	234	725	246	2200	3145	260	3405
56	P3 - Laboratorio 3	201	1301	479	2864	4338	507	4845
57	P3 - Laboratorio 4	0	646	375	2832	3346	507	3853
58	P3 - Laboratorio 5	149	1350	473	3181	4512	640	5152
59	P3 - Laboratorio 6	179	1245	576	3546	4766	779	5545
60	P3 - Laboratorio 7	1172	3194	1108	5437	9411	1500	10911
61	P3 - Vano scale	666	849	189	494	2016	181	2198
64	P3 - corridoio ascensore	0	578	92	261	833	97	930
Totali		58789	38870	64194	138095	232074	67875	299948

Legenda simboli

Q_{irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q_{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Q_v	Carico dovuto alla ventilazione
Q_c	Carichi interni
$Q_{gl,sen}$	Carico sensibile globale
$Q_{gl,lat}$	Carico latente globale
Q_{gl}	Carico globale

SOMMARIO CARICHI TERMICI nell'ora di massimo carico di ciascun locale

ZONA: 1 **Zona climatizzata**

Mese: *Luglio*

Carichi termici nell'ora di massimo carico di ciascun locale:

N.	Descrizione	Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
1	PT - Corridoio	16	3230	651	650	3862	7820	574	8394
2	PT - Sala Acquario	16	82	1832	1783	6592	8150	2139	10289
3	PT - Locale tecnico	8	3397	231	204	1032	4514	350	4864
4	PT - Ufficio 1	18	4362	838	469	2900	7936	631	8568
8	Vano Scale	18	1576	416	173	735	2590	312	2902
9	PT - Laboratorio	16	979	1013	311	1344	3090	557	3647
11	PT - Sala conferenze	16	639	1248	22514	22509	22974	23937	46911
12	PT - Ufficio 2	16	372	349	219	1030	1694	276	1970
15	PT - Disimpegno 3	16	0	382	82	360	676	149	825
16	P1 - Vano scale 2	18	332	484	174	738	1414	313	1727
17	P1 - Fluorescenza e microscopia	14	1154	291	178	301	1739	185	1924
19	P2 - Vano scale	18	332	484	70	563	1309	139	1448
21	P3 - Laboratorio 1	18	2930	2786	763	3933	9557	854	10411
22	Corridoio	18	16205	5581	2721	7526	29757	2276	32033
23	P1 - Ufficio postazioni coworking	18	3734	724	528	3986	7941	1032	8973
24	P1 - Corridoio	16	3230	334	1716	4355	8184	1452	9635
25	P1 - Uffici 1	16	3379	857	6023	8623	13535	5347	18882
26	P1 - Sala riunioni	14	584	445	607	3979	4141	1474	5615
28	P1 - Laboratorio 7	14	1436	153	2920	2152	3946	2714	6661
29	P1 - Laboratorio 6	14	3159	559	7353	3684	8533	6222	14755
30	P1 - Laboratorio 5	10	3935	171	3055	2446	5975	3632	9607
31	P1 - Bilance	14	0	0	78	170	148	100	247
32	P1 - SAXS	14	0	0	81	178	154	104	259
33	P1 - Disimpegno 1	14	948	134	75	127	1196	89	1284
34	P1 - Locale UV	8	3397	247	221	898	4401	361	4762
35	P1 - Corridoio ascensore	16	0	353	82	261	607	90	696
39	P2 - Corridoio 1	16	0	353	82	360	647	149	796
40	P3 - Laboratorio 2	16	504	1732	630	3295	5494	667	6161
41	P3 - Sala Computers	14	731	881	374	5182	6513	654	7167

42	P2 - Ripostiglio	14	0	0	23	91	81	33	114
43	P2 - Locale tecnico	14	0	0	44	176	157	63	220
44	P2 - Antibagno	14	0	0	130	521	463	188	650
45	P2 - Studio	16	792	573	436	1750	2920	631	3550
46	P2 - Ufficio 1	18	2271	787	528	2374	5140	821	5961
47	P2 - Deposito	14	974	450	441	1772	2999	638	3637
48	P2 - Deposito 1	10	2578	333	531	2915	5320	1037	6356
49	P2 - Sala ristoro	8	1667	264	208	1335	2998	475	3474
50	P2 - Magazzino	14	0	0	440	1766	1569	636	2206
51	P2 - Magazzino 1	14	150	280	327	1314	1597	474	2070
52	P2 - Sala frigoriferi	16	328	344	147	1846	2513	152	2665
53	P2 - Corridoio	16	3331	438	420	5026	8883	332	9215
54	P3 - Ufficio 1	14	1364	1429	499	3276	5891	676	6567
55	P3 - Ufficio 2	8	1944	362	154	2200	4404	256	4660
56	P3 - Laboratorio 3	8	1667	442	299	2864	4774	498	5272
57	P3 - Laboratorio 4	16	0	646	375	2832	3346	507	3853
58	P3 - Laboratorio 5	16	149	1350	473	3181	4512	640	5152
59	P3 - Laboratorio 6	16	179	1245	576	3546	4766	779	5545
60	P3 - Laboratorio 7	16	1172	3194	1108	5437	9411	1500	10911
61	P3 - Vano scale	18	719	879	169	494	2091	170	2261
64	P3 - corridoio ascensore	16	0	578	92	261	833	97	930
Totali		79911	37122	61555	138095	249300	67382	316683	

Legenda simboli

Q_{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q_{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Q_v	Carico dovuto alla ventilazione
Q_c	Carichi interni
$Q_{gl,sen}$	Carico sensibile globale
$Q_{gl,lat}$	Carico latente globale
Q_{gl}	Carico globale

Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) Descrizione impianto

Tipologia

Impianto di climatizzazione interno esistente a ventilconvettori a mobiletto, con integrazione

di aria primaria tramite sistema di ventilazione forzata

Sistemi di generazione

Generatore di calore a condensazione alimentato a gas metano esistente, gruppo frigo aria/acqua (a progetto è prevista la mera sostituzione del gruppo frigo esistente in quanto guasto)

Sistemi di termoregolazione

Regolazione di zona per i soli nuovi laboratori; il resto dell'edificio è privo di termoregolazione

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica
non pertinente

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Tubazioni in acciaio zincato isolate secondo la normativa vigente

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Nuova centrale trattamento aria ad alta efficienza con pompa di calore integrata a servizio esclusivo dei nuovi laboratori, il resto dell'edificio è privo di sistema di rinnovo aria

Sistemi di accumulo termico: tipologie

non pertinente

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

non pertinente

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW

_____ gradi francesi

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: ☐

Presenza di un filtro di sicurezza: ☐

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: ☐

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: ☐

Zona	Laboratori di Biologia Marina e di pesca	Quantità	1
Servizi o	Riscaldamento	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca – modello	UNICAL TRISTAR 300 2 S		
Potenza utile nominale	267,53 kW		

Pn _____

Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	<u>94,9</u>	%
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	<u>105,0</u>	%

Zona	Laboratori di Biologia Marina e di pesca	Quantità	<u>1</u>
Servizi o	Raffrescamento	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	Gruppo Frigo aria -acqua	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	_____		
Tipo sorgente fredda	Acqua	_____	

Potenza termica utile in raffrescamento	<u>350,0</u>	kW
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>2,53</u>	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C
Sorgente calda	<u>30,5</u>	°C

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle sopra descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura, e applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Tipo di conduzione prevista ☒ continua con attenuazione notturna ☐ intermittente

Altro _____

Tipo di conduzione estiva prevista:
 funzionamento solo in orario di apertura dell'edificio

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente (descrizione sintetica delle funzioni)
 non pertinente

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

Centralina climatica
 Marca - modello _____
 Descrizione sintetica delle funzioni Regolatore DDC _____
 Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore 6

Organi di attuazione

Marca - modello

Descrizione sintetica delle funzioni

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
Regolatore DDC della singola zona termica	1	6

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi.

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
Controllore ambiente per singolo laboratorio	3

- d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)

Uso climatizzazione

Marca - modello non pertinente

Numero di apparecchi 0

Descrizione sintetica del dispositivo

Uso acqua calda sanitaria

Marca - modello non pertinente

Numero di apparecchi 0

Descrizione sintetica del dispositivo

Uso climatizzazione estiva

Marca - modello non pertinente

Numero di apparecchi 0

Descrizione sintetica del dispositivo

- e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza nominale [W] termica
-------------------	----------------------	------------------------------

Ventilconvettori	7	13580
Ventilconvettori	3	7200

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Dimensionamento eseguito secondo non pertinente norma

N	Combustibile	CANALE DA FUMO				CAMINO		
		Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]	Materiale/forma	D [mm]	h [m]
0				0,0	0,0			0,0

D Diametro (o lato) del canale da fumo o del camino

L Lunghezza del canale da fumo o del camino

h Altezza del canale da fumo o del camino

g) Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)

non pertinente

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Spis [mm]
Reti fluidi termovettori	Materassino in elastomero	0,040	si fa riferimento all'allegato "b" della legge 10/91 con coefficiente di conducibilita' pari a 0.040 W/m°C

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Spis Spessore del materiale isolante

i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione

			PUNTO DI LAVORO		
Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	G [kg/h]	ΔP [daPa]	Waux [W]

0			0,00	0,00	0
---	--	--	------	------	---

G Portata della pompa di circolazione
 ΔP Prevalenza della pompa di circolazione
 $W_{a,ux}$ Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

j) Schemi funzionali degli impianti termici

non pertinente

Altri impianti

Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionale
 Nuova centrale trattamento aria ad alta efficienza con pompa di calore integrata

Edificio: Laboratori di Biologia Marina e di pesca

- [] Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, secondo i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
 - Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28.

Si è in presenza del caso di cui al comma 1 del punto 5.3 dell'allegato 1: [X]

E' stata eseguita la diagnosi energetica richiesta: []

Se "si" esplicitare i motivi che hanno portato alla scelta della soluzione progettuale attraverso la diagnosi energetica:

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M1	Parete esterna Sandwich	0,905	0,905

Caratteristiche termiche dei divisori opachi e delle strutture dei locali non climatizzati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
------	-------------	--	--

Caratteristiche di massa superficiale Ms e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M1	Parete esterna Sandwich	12	0,904

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K]
W1	Serramento 120*140 cm	3,208	2,478
W3	Serramento 120*240 cm	3,176	2,478

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
0	Trattamento aria Laboratori	7.7	6

Portata d'aria di ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata)

Q.tà	Portata G [m ³ /h]	Portata GR [m ³ /h]	ηT [%]
0	6000	6000	70.0

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

GR Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

ηT Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

- b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)

Zona climatizzata

Superficie disperdente S	<u>143,71</u>	m2
Valore di progetto H'T	<u>1,77</u>	W/m2K

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio

Valore di progetto EPH,nd	<u>217,95</u>	kWh/m2
---------------------------	---------------	--------

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio

Valore di progetto EPC,nd	<u>25,16</u>	kWh/m2
---------------------------	--------------	--------

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)

Prestazione energetica per riscaldamento EPH	<u>57,24</u>	kWh/m2
Prestazione energetica per acqua sanitaria EPW	<u>0,00</u>	kWh/m2
Prestazione energetica per raffrescamento EPC	<u>81,44</u>	kWh/m2
Prestazione energetica per ventilazione EPV	<u>0,00</u>	kWh/m2
Prestazione energetica per illuminazione EPL	<u>0,00</u>	kWh/m2
Prestazione energetica per servizi EPT	<u>0,00</u>	kWh/m2
Valore di progetto EPgl,tot	<u>138,68</u>	kWh/m2

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria non rinnovabile)

Valore di progetto EPgl,nr	<u>122,47</u>	kWh/m2
----------------------------	---------------	--------

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (Edel)	<u>17704</u>	kWh
Energia rinnovabile (Egl,ren)	<u>16,20</u>	kWh/m2
Energia esportata (Eexp)	<u>0</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (Egl,tot)	<u>138,68</u>	kWh/m2
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>0</u>	kWhe
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>0</u>	kWh

5. criteri di dimensionamento e di scelta dei componenti

5.1 Identificazione

Gli elementi dell'impianto saranno dotati di appropriati sistemi di identificazione ed indicanti la funzione svolta dal componente. Tutte le tubazioni, i rubinetti di intercettazione e i dispositivi di controllo dovranno esser adeguatamente marcati, al fine di evidenziare ciò che controllano. I criteri di identificazione dovranno trovare corrispondenza negli elaborati finali AS BUILT.

Tutte le tubazioni saranno provviste di targa d'identificazione con tutte le indicazioni necessarie (utenza, piano, ecc). Tali targhette indicatrici saranno fissate su piastrine complete di tondino da saldare sui tubi. Le targhette dovranno essere in alluminio, spessore 3 mm, con diciture incise ben leggibili e da definire con la D.L. Il fissaggio delle targhette sarà fatto con viti. Non è ammesso l'impiego di targhette autoadesive di nessun genere.

Anche le condutture elettriche saranno disposte e contrassegnate in modo tale da poter essere identificate per le ispezioni, le prove, le riparazioni o le modifiche dell'impianto.

I conduttori di neutro saranno contraddistinti dalla colorazione blu chiaro; quelli di protezione ed equipotenziali dal bicolore giallo-verde.

5.2 fabbisogni di potenza termo frigorifera

Il dimensionamento dei fabbisogni di potenza termica e frigorifera viene effettuato sulla scorta della modellazione dell'edificio, con l'utilizzo della normativa di settore, in particolare le norme di riferimento individuate dalla legislazione vigente (D.Lgs. 311/06 e D.P.R. 59/2009), con specifico riferimento alle norme della serie UNI TS 11300.

Eventuali analisi di approfondimento utilizzano i criteri prescritti previsti dalle norma ASHRAE.

Per i dettagli delle calcolazioni si rinvia alla relazione di calcolo allegata al progetto

5.3 reti di distribuzione fluidi termo vettori

Calcolo dei diametri delle tubazioni

La scelta dei diametri delle tubazioni avviene sulla base dei criteri di verifica della perdita di carico massima ammessa per unità di lunghezza e delle velocità ammissibili per evitare il diffondersi di rumorosità o l'usura prematura delle tubazioni. I diametri delle tubazioni di adduzione ai corpi sono ricavati tramite gli usuali diagrammi per impianti a circolazione forzata, con acqua alle diverse temperature di utilizzo, basati sulle formule di moto tipo Colebrook, Darcy, etc..

Le velocità tipiche e massime ammissibili per il dimensionamento delle tubazioni sono riportate nella tabella seguente:

Diametri tubazioni - valori di dimensionamento velocità fluidi termo vettori (acqua 5 – 90°C)			
tipo di tubazione		velocità tipiche di dimensionamento [m/s]	
materiale	diametro	minima	massima
acciaio nero	fino a 1"	0.30	0.60
acciaio nero	da 1"1/4 a 2"	0.30	0.80
acciaio nero	oltre 2"	0.30	1.60
ferro dolce	tutti	0.30	0.90
rame	fino a 15 mm	0.30	0.50
rame	da 18 fino a 22 mm	0.30	0.70
rame	da 26 fino a 36 mm	0.30	0.95
rame	oltre 36 mm	0.30	1.10
polietilene reticolato		0.30	0.90
multistrato		0.30	1.10

5.4 reti di distribuzione idrica

Portate minime unitarie degli utilizzatori idrosanitari

	Acqua fredda	Acqua tiepida	Pressione minima
Lavabo	0.10 l/s	0.10 l/s	50 kPa
Bidet	0.10 l/s	0.10 l/s	50 kPa
Vaso a cassetta	0.10 l/s	=	50 kPa
Idrantino lavaggio 1/2"	0.40 l/s	=	100 kPa
Idrantino lavaggio 3/4"	0.60 l/s	=	100 kPa

Valore dell'unità di carico degli utilizzatori idrosanitari

	Acqua fredda	Acqua tiepida	Totale
Lavabo	1.50	1.50	2.00
Bidet	1.50	1.50	2.00
Vaso a cassetta	5.00		5.00
Idrantino lavaggio 1/2"	4.00	=	4.00
Idrantino lavaggio 3/4"	6.00	=	6.00

Velocità massima dell'acqua nelle tubazioni

Reti principali	1.5÷2 m/s
Diramazioni secondarie	0.5÷1m/s

5.5 Calcolo della contemporaneità secondo UNI 9182

Prendendo in esame la dotazione di apparecchiature per il bagno tipo, viene calcolata una contemporaneità di prelievo dell'acqua fredda e calda pari a 0,3 l/s

Apparecchiature	UC Fredda	UC Calda	UC Totale	Fredda [l/s]	Calda [l/s]
Lavabo	0,75	0,75	1	0,1	0,1
Doccia	1,5	1,5	2	0,15	0,15
Bidet	0,75	0,75	1	0,1	0,1
Vaso a cassetta	1	0	1	0,1	0
Totale	4	3	5	0,3	0,3

5.6 reti di scarico

Valore dell'unità di scarico degli utilizzatori idrosanitari

	Unità di scarico
Lavabo	1.00
Bidet	2.00
Vaso a cassetta	4.00
Beverino	1.00
Piletta a pavimento	1.00

Diametri minimi degli scarichi degli apparecchi sanitari

lavabi, beverini	44/50 mm
lavelli, pilozzi, docce	44/50 mm
pilette sifonate a pavimento	44/50 mm
imbuti di raccolta degli svuotamenti delle centrali	57/63 mm
scarichi di WC	101/110 mm

Raccordi di ventilazione secondaria degli apparecchi sanitari

diametro minimo 44/50 mm

5.7 impianto antincendio

Idranti antincendio regolamentati

Idranti con naspo UNI 25:

portata unitaria	0,6 l/s
pressione minima	200 kPa

5.8 Gas medicali

Rete di distribuzione e prese gas medicali

Distribuzione principali, montanti verticali, di piano ed alle utenze

Tubazioni principali di distribuzione ad alta pressione (8 bar)

Le tubazioni principali di distribuzione ad alta pressione, 8 bar, ovvero le linee di distribuzione che dalla centrale di produzione o fornitura si attesteranno sui quadri di intercettazione e smistamento di edificio, dovranno essere a diametro costante.

A seconda della lunghezza equivalente delle linee, i diametri dovranno essere come minimo delle seguenti dimensioni:

Tipo gas	Pressione di distribuzione [bar]	Sigla	Lunghezza percorso	Diametro [mm]
Vuoto	/	V	/	10
Ossigeno	8	O	Fino a 50 m	10
Ossigeno	8	O	Oltre i 50 m	16

A valle dei collettori di distribuzione al piano, ossia sul quadro di intercettazione e smistamento installato all'esterno, su ogni linea di piano, dovranno essere installate valvole di intercettazione a sfera di opportuno diametro e PN 40.

Dorsali principali ai piani

Le tubazioni principali di distribuzione al piano, ossia le linee che partiranno dal quadro di riduzione ed intercettazione di piano, saranno a bassa pressione, 4 bar, e dovranno essere a diametro costante. Non si accetteranno dorsali di distribuzione a diametri decrescenti.

A seconda della lunghezza del percorso i diametri dovranno essere come minimo delle seguenti dimensioni:

Tipo gas	Pressione di distribuzione [bar]	Sigla	Lunghezza percorso	Diametro [mm]
Vuoto	/	V	/	10
Ossigeno	8	O	Fino a 50 m	10
Ossigeno	8	O	Oltre i 50 m	16

Stacchi per alimentazione prese gas medicali

Dalle dorsali di distribuzione di piano, a bassa pressione (4 bar), si dovranno staccare le linee di alimentazione delle singole utenze. Ogni utenza dovrà staccarsi dalla dorsale principale e non saranno ammessi singoli stacchi per l'alimentazione di più utenze.

A seconda della lunghezza del percorso i diametri dovranno essere come minimo delle seguenti dimensioni:

Tipo gas	Pressione di distribuzione [bar]	Sigla	Lunghezza percorso	Diametro [mm]
Vuoto	/	V	/	12
Ossigeno	4	O	Fino a 50 m	10