

REGIONE
MARCHE

PROVINCIA
DI ANCONA

COMUNE DI
ANCONA

AUTORITÀ DI SISTEMA PORTUALE DEL MARE ADRIATICO CENTRALE



DIAGNOSI ENERGETICA TERMINAL CROCIERE

Committente:



AUTORITÀ DI SISTEMA PORTUALE
DEL MARE ADRIATICO CENTRALE
Molo S. Maria - 60121 ANCONA
Tel +39.071207891 Fax: +39.0712078940
info@porto.ancona.it
[pec: segreteria@pec.porto.ancona.it](mailto:segreteria@pec.porto.ancona.it)
P.i. 00093910420

Redattore:



c/o Parco Scientifico Tecnologico VEGA
ed. Auriga - via delle Industrie, 9
30175 Marghera (VE)
www.eambiente.it; info@eambiente.it
Tel. 041 5093820; Fax 041 5093886

Area Tematica: ENERGY CONSULTANT

Commessa: C16-004358

00	24/05/2018	Prima Emissione	C16-004358_DE_Terminal crociere	GP	AC	GC
Rev.	Data	Oggetto	File	Redatto	Verificato	Approvato

SOMMARIO

1	METODOLOGIA DI ANALISI ENERGETICA	3
2	IDENTIFICAZIONE DEL COMPLESSO EDILIZIO	5
2.1	DATI GENERALI DELL'EDIFICIO	5
2.1.1	PERIODO DI FUNZIONAMENTO IMPIANTI	6
2.1.2	ORARI DI FUNZIONAMENTO IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE	6
2.2	PERIODO E PROFILO DI OCCUPAZIONE DELL'EDIFICIO	7
2.3	CARATTERIZZAZIONE CLIMATICA	7
3	CONSUMI DI ENERGIA E COSTI	8
3.1	POD IT001E00248863	8
4	CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI	10
4.1.1	SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE (CLIMATIZZAZIONE INVERNALE ED ESTIVA)	10
4.2	SOTTOSISTEMA DI EMISSIONE	10
4.3	SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE	11
4.4	SOTTOSISTEMA DI REGOLAZIONE	11
4.5	CIRCOLATORI	11
4.6	IMPIANTO PRODUZIONE ACS	11
4.7	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE	11
4.8	IMPIANTO DI VENTILAZIONE MECCANICA	12
4.9	IMPIANTI FER	12
5	RISULTATI	13
5.1	MODELLO TERMICO	13
5.2	MODELLO ELETTRICO	13
6	ANALISI DELLE CRITICITA' E PROPOSTE DI EFFICIENTAMENTO	14
6.1	CRITICITÀ RISCONTRATE E RACCOMANDAZIONI	14
6.2	SOSTITUZIONE DEI REFRIGERATORI	14
6.2.1	STIMA DEL RISPARMIO ENERGETICO	14
6.2.2	COSTO DELL'INTERVENTO	15
6.2.3	ACCESSO A MECCANISMI INCENTIVANTI	15
6.3	SOSTITUZIONE CORPI ILLUMINANTI	16
6.3.1	STIMA DEL RISPARMIO ENERGETICO	16
6.3.2	COSTO DELL'INTERVENTO	16
6.3.3	ACCESSO AI MECCANISMI INCENTIVANTI	16
7	ANALISI ECONOMICA	18
8	SINTESI E CONCLUSIONI	19



9 TEAM	20
---------------------	-----------



I METODOLOGIA DI ANALISI ENERGETICA

Obiettivo del lavoro è:

- illustrare il sistema edificio/impianto nelle sue componenti caratterizzanti;
- definire gli indicatori di performance del sistema edificio/impianto;
- individuare le criticità e gli ambiti di miglioramento, ipotizzando scenari che possano avere in primo luogo benefici energetici ed economici, ma che perseguano anche l'obiettivo di migliorare il comfort degli utenti e diffondere buone pratiche per l'efficienza energetica.

Per svolgere il lavoro o perseguire tali obiettivi, è stato seguito quanto previsto dal Capitolato Tecnico Consip SIE2 (riferimento per diagnosi energetiche nell'ambito degli Enti Pubblici) e dalla normativa di settore, con particolare riferimento alle norme UNI CEI EN 16247-1:2012 "Diagnosi energetiche - Parte 1: Requisiti generali" ed UNI CEI EN 16247-2:2014 "Diagnosi energetiche - Parte 2: Edifici".

Le diagnosi rispondono ai requisiti previsti per audit di II livello come definite in LGEE - Linee Guida per l'Efficienza Energetica negli Edifici – sett. 2013 elaborate da AiCARR.

Tutto il personale coinvolto nelle attività ha formazione tecnica specifica nel settore dell'efficienza energetica, e, a vario titolo, ha maturato pluriennale capacità nell'analisi delle problematiche riscontrabili in edifici pubblici, nell'implementazione di piani e proposte di investimento per la riqualificazione energetica. Tra gli auditor coinvolti sono presenti Esperti in Gestione dell'Energia - EGE ai sensi della norma UNI CEI 11339.

Per ciascun edificio il lavoro è stato organizzato con le seguenti modalità:

1. gli auditor preliminarmente hanno raccolto materiale documentale, in particolare planimetrie, Libretti di centrale, consumi riferibili all'ultimo triennio, audit e studi prefattibilità precedentemente svolti, allo scopo di avere una conoscenza quantomeno preliminare dello stato di fatto prima di svolgere il sopralluogo;
2. in fase di sopralluogo i tecnici, accompagnati da personale addetto, hanno visitato tutte le aree che compongono l'edificio. In particolare sono state visitate le centrali termiche, è stato redatto un catasto di tutti gli elementi presenti atto a valutare lo stato dell'impianto termico e dei suoi sottosistemi;
3. durante il sopralluogo gli auditor hanno valutato la qualità dell'involucro e degli elementi che compongono le stratigrafie (se presenti, attraverso fori, brecce nell'involucro, aree con murature al grezzo); sono stati misurati i principali parametri per la costruzione dei modelli di calcolo (quali: altezze interne dei locali, spessore dei pacchetti murari, dimensioni dei serramenti);
4. durante il sopralluogo, gli auditor hanno intervistato gli utenti, con lo scopo di ricostruire un profilo di occupazione realistico dell'edificio, le ore di accensione dell'impianto termofrigorifero e le modalità di gestione delle temperature interne;
5. il personale tecnico ha costruito il modello di simulazione dello stato di fatto rilevato. Tale modello viene costruito sulla base dei parametri termofisici dell'involucro opaco e trasparente. Qualora non sia possibile avere evidenza delle stratigrafie reali dell'involucro, gli auditor hanno fatto ricorso alla



propria esperienza pregressa maturata in edifici caratterizzati da medesime tecniche costruttive locali e non;

6. sono stati inoltre valutati i sottosistemi dell'impianto termico, al fine di determinarne i singoli rendimenti.

7. Conclusa la fase di analisi dello stato di fatto, la diagnosi energetica illustra le opportunità di miglioramento, che vengono valutate preliminarmente in termini di:

- benefici energetici ed economici;
- benefici ambientali;
- fattibilità tecnica;
- accesso a meccanismi incentivanti attualmente esistenti;
- proposte già presentate agli Enti verso le quali è stato dimostrato interesse;
- fattibilità autorizzativa.

Il risparmio di energia termica viene calcolato sul modello che simula le condizioni reali (tailored) in termini di valori assoluti (kWh) e di percentuale di risparmio, in modo tale da ottenere una valutazione economica confrontabile con la baseline storica.

Gli interventi analizzati sono relativi ad involucro (coibentazione pareti, copertura, pavimentazione, sostituzione serramenti), impianto termico (sostituzione generatori, installazione valvole termostatiche), impianto di climatizzazione estiva, installazione di impianti a fonte rinnovabile FER (fotovoltaico, solare termico). Per ciascun intervento vengono brevemente descritte le caratteristiche generali e la nuova classificazione energetica (qualora l'intervento la determini); le caratteristiche tecniche e la quantificazione economica degli interventi viene esplicitata in dettaglio nei Computi Metrici allegati, redatti sulla base del Prezziario DEI 2015, integrati, dove necessario, da nuovi prezzi desunti da offerte di fornitori. Tutti i valori riportati sono da intendersi al netto dell'IVA.

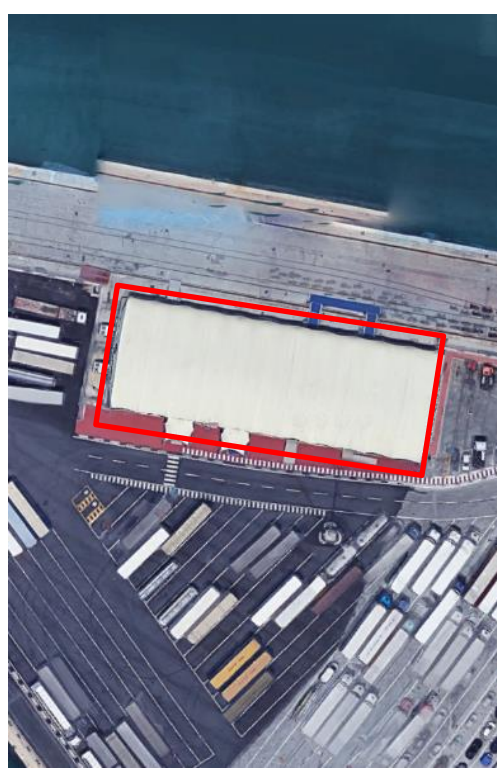
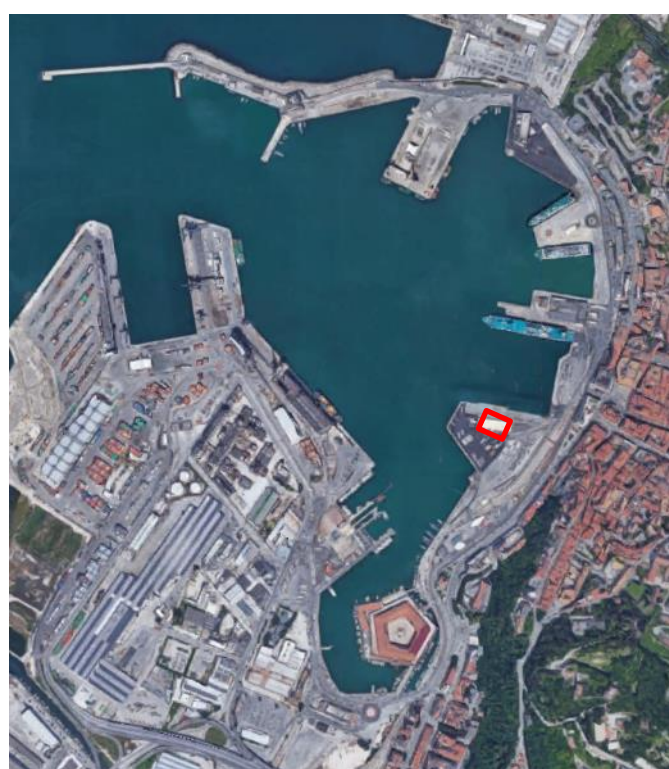
Le soluzioni proposte sono state selezionate tra gli interventi per cui la stima dei benefici energetici e conseguenti parametri economici può essere determinata con adeguata accuratezza già in fase di audit. Gli interventi inoltre rappresentano una panoramica volta a fornire le soluzioni più diffuse per l'efficienza energetica e sono stati scelti anche sulla base della possibilità di accesso a meccanismi incentivanti, nello specifico il Conto Termico D.M. 16 02 2016.

Si specifica infine che cautelativamente non stati valutati i benefici derivanti dall'ottenimento di Titoli di Efficienza Energetica secondo quanto previsto dal D.M. 11 gennaio 2017, poiché alla data di conclusione dei presenti audit, non sono ancora disponibili Linee Guida Operative per la redazione dei progetti.



2 IDENTIFICAZIONE DEL COMPLESSO EDILIZIO

2.1 DATI GENERALI DELL'EDIFICIO



Edificio	TERMINAL CROCIERE
Comune di	ANCONA
Indirizzo	Banchina Nazario Sauro, 28, 60121 Ancona
Collocazione	Centro città: NO
	Periferia: SI
	Zona rurale: NO
Presenza di alberatura	NO
Presenza corsi d'acqua	SI
Verde pertinenziale	NO
Edificio isolato	SI
Volume netto riscaldato	8.000 m3 (circa)
Superficie netta riscaldata	1.610 m2
Superficie disperdente totale	n.d.
S_{disp}/V	N.D.
Numero di piani totale (fuoriterza)	1
Anno di costruzione	NON DISPONIBILE
Categoria catastale	n.d.
Destinazione d'uso secondo D.P.R.412/93	n.d.
Tecnologia costruttiva	Tensostruttura
Tipologia di copertura	A volta
Vincoli gravanti sull'edificio	Non presenti
Superficie disponibile per pannelli solari termici e/o fotovoltaici	NO

La simulazione edificio – impianto e l'analisi stratigrafica di pareti e copertura si applicano ad unità immobiliari fisse e accatastabili. Nel caso specifico della tensostruttura, non è stato possibile realizzare un modello di simulazione, pertanto non sono state individuate le zone termiche ai sensi di quanto definito dalla norma tecnica UNI/TS 11300-1:2014.

La struttura è posata su un basamento in calcestruzzo; il volume si sviluppa su pareti in lamiera grecata e copertura composta da uno scheletro in legno lamellare e una membrana realizzata in tessuto PVC ignifugo, che a vista appare rimovibile.

La struttura è utilizzata come terminal passeggeri in imbarco presso la banchina 15. All'interno è presente un'ampia area per l'identificazione e l'attesa dei passeggeri in imbarco, oltre a 9 servizi igienici.

Il periodo di occupazione è variabile, e prevalentemente concentrato nei mesi da maggio a settembre, durante i quali le partenze sono giornaliere.

Nel rimanente periodo dell'anno invece la struttura può essere utilizzata in modo sporadico, in concomitanza di eventi non programmati.

Preliminarmente e durante il sopralluogo, sono stati recuperati documenti tecnici e descrittivi necessari alle valutazioni del presente audit:

- planimetrie;
- libretti d'impianto redatti ai sensi del D.P.R. 74/2013.

Non si ha riscontro di ulteriori documenti disponibili presso l'Autorità di Sistema.

2.1.1 PERIODO DI FUNZIONAMENTO IMPIANTI

Zona climatica	D
Periodo di accensione (D.P.R. 412/93)	1 novembre/15 aprile – 12 ore giornaliere
Durata in giorni	Circa 150 (concentrati nel periodo estivo)
Durata in settimane	Circa 22 (concentrati nel periodo estivo)
GG (media triennio 2014/2016)	1.652
GG (standard)	1688

2.1.2 ORARI DI FUNZIONAMENTO IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

GIORNO	ORARIO ESTIVO ATTIVAZIONE IMPIANTO		
LUN	Circa 12	TOTALE	vario
MAR	Circa 12	TOTALE	vario
MERC	Circa 12	TOTALE	vario
GIO	Circa 12	TOTALE	vario
VEN	Circa 12	TOTALE	vario
SAB	Circa 12	TOTALE	vario
DOM	Circa 12	TOTALE	vario

Ore settimanali di attivazione impianto	84 (circa)
Temperatura interna invernale secondo D.P.R. 412/93	18 +/- 2°C
Temperatura interna invernale reale	n.d.
Temperatura interna estiva secondo D.P.R. 74/2013	26°C +/- 2°C
Temperatura interna estiva reale	variabile



2.2 PERIODO E PROFILO DI OCCUPAZIONE DELL'EDIFICIO

Il profilo di occupazione dei locali consiste prevalentemente in 12 ore al giorno, nei mesi da maggio a settembre. Il numero degli occupanti è variabile, sulla base degli imbarchi per le partenze, e comunque stimabile in alcune centinaia di persone al giorno.

Durante il resto dell'anno la struttura può essere occupata in modo saltuario per occasioni particolari, non programmabili.

2.3 CARATTERIZZAZIONE CLIMATICA

Per la caratterizzazione climatica viene utilizzata la UNI 10349:1994 ed i successivi aggiornamenti. Vengono riportate rispettivamente i valori medi mensili di: temperatura (T), irradiazione solare giornaliera media mensile diretta e diffusa (Hd e Hb), pressione parziale media giornaliera del vapore dell'aria esterna (P).

	T [°C]	Hdh [MJ/mq]	Hbh [MJ/mq]	P [Pa]
GENNAIO	6,3	2,5	1,8	819
FEBBRAIO	7,1	3,7	3,9	827
MARZO	9,9	5,2	6,9	984
APRILE	13,4	6,6	11,7	1201
MAGGIO	17,0	7,4	15,7	1359
GIUGNO	21,8	7,9	16,2	1828
LUGLIO	24,4	6,9	19,1	1963
AGOSTO	24,1	6,4	15,6	2018
SETTEMBRE	21,3	5,4	10,6	1977
OTTOBRE	16,5	4,1	6,4	1521
NOVEMBRE	12,1	2,8	2,7	1157
DICEMBRE	7,8	2,3	1,8	843

Velocità giornaliera del vento media annuale: 3,2 m/s dir. W

Zona di vento: 2

GG	D.P.R. 412/93	2014	2015	2016	MEDIA TRIENNIO
	1688	1476	1721	1760	1652



3 CONSUMI DI ENERGIA E COSTI

Non sono presenti impianti alimentati a gas naturale.

Per quanto riguarda l'energia elettrica, non si ha riscontro chiaro del contatore a cui sono allacciate le utenze del terminal, che, data la localizzazione ed i documenti recuperati in fase di sopralluogo, si ipotizza essere la Cabina di Via da Chio:

UBICAZIONE		POTENZA CONTRATT. (kW)	POD
CABINA MEDIA VIA DA CHIO	MT	144	IT001E00248863

I dati tecnici messi a disposizione dal personale, le informazioni acquisite nel corso dei sopralluoghi e l'analisi dei consuntivi di consumo dell'energia elettrica relative agli anni dal 2014 al 2017, hanno permesso di valutare la potenza installata, il consumo elettrico annuo, l'importo pagato in bolletta (al netto di IVA) ed il prezzo di acquisto dell'energia elettrica (al netto di IVA).

I contratti sono stati stipulati con:

- Gala S.p.A. (convenzione CONSIP) che ha trasmesso il consuntivo dei costi e dei consumi per il periodo ottobre 2014/luglio 2015;
- HeraComm S.p.A., che ha trasmesso che ha trasmesso il consuntivo dei costi e dei consumi per il periodo agosto 2015/agosto 2017.

Il costo unitario di energia elettrica è stato analizzato per le annualità 2014 (annualità incompleta), 2015 e 2016:

	P = kW	IT001E	€/kWh 2014	€/kWh 2015	€/kWh 2016
CABINA VIA DA CHIO	144	IT001E00248863	0,176	0,159	-

Il costo medio di acquisto del vettore energetico, al netto dell'IVA, è pari a 0,167 €/kWh; tale valore sarà utilizzato per l'analisi economica degli interventi di efficientamento previsti.

3.1 POD IT001E00248863

Utenze servite: CABINA MEDIA VIA DA CHIO

Energia elettrica	2014	-	2015	-	2016
Intestazione	AUTORITA' DI SISTEMA PORTUALE DEL MARE ADRIATICO CENTRALE				
Società di fornitura	GALA S.p.A				
Indirizzo di fornitura	BANCHINA Giovanni Da Chio, snc				
P.O.D.	IT001E00248863				
Potenza impegnata e disponibile	144 kW				
Tipologia di contratto	Indicizzato CONSIP - 3F				
Opzione tariffaria	Utente di tipo d) - MTIP				
Servizi di vendita	0,082 [€/kWh]		N.D. [€/kWh]		N.D [€/kWh]
Dispacciamento	0,014 [€/kWh]		N.D. [€/kWh]		N.D [€/kWh]
Trasporto	0,014 [€/kWh]		N.D. [€/kWh]		N.D [€/kWh]



Imposte	0,013 [€/kWh]	0,012 [€/kWh]	N.D [€/kWh]
Imponibile Fattura	0,176 [€/kWh]	0,159 [€/kWh]	N.D [€/kWh]
Iva Fattura	0,039 [€/kWh]	N.D. [€/kWh]	N.D [€/kWh]
Consumi storici	12.152* [kWh]	80.821* [kWh]	N.D [kWh]
Costi storici (SENZA IVA)	2.143,91 [€]	12.878,02 [€]	N.D [€]

*Annualità incompleta



4 CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI

Gli impianti a servizio del terminal sono destinati prevalentemente al raffrescamento, anche se sporadicamente vengono utilizzati anche in periodo invernale per il riscaldamento.

Dal circuito primario, si distacca la sola canalizzazione per portare l'aria all'interno della tensostruttura. L'accensione, lo spegnimento e la regolazione di temperature e portate è totalmente manuale e viene effettuata da personale in loco (guardia giurata).

4.1.1 SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE (CLIMATIZZAZIONE INVERNALE ED ESTIVA)

I generatori di energia termica e frigorifera sono costituiti da 2 rooftop e 3 colonne d'aria (pompe di calore), che risultano funzionanti anche se vetusti.

GEN. 1 – 2	
Marca	ACCORRONI
Modello	RT 250/300 AR
Tipo generatore	Refrigeratore
Combustibile	Energia elettrica
Fluido frigorigeno	Aria
Potenza termica nominale	[kW] /
COP	/
Potenza frigorifera nominale	[kW] 45
EER	n.d.
Anno di installazione	n.d.

GEN. 1 – 2 – 3	
Marca	HAIER
Modello	AU 88 NATBEA
Tipo generatore	Refrigeratore in pompa di calore
Combustibile	Energia elettrica
Fluido frigorigeno	Aria
Potenza termica nominale	[kW] n.d.
COP	n.d.
Potenza frigorifera nominale	[kW] 28
EER	n.d.
Anno di installazione	2004

4.2 SOTTOSISTEMA DI EMISSIONE

Corpi scaldanti	Bocchette e canali d'aria Emissione diretta delle colonne Haier
Numero	n.d.
Potenza installata	[kW] n.d.
Potenza elettrica	[W] 0
Aree servite	Intera struttura





4.3 SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE

Parzializzazioni	n. 1 circuito da primario
Tipo impianto	Canali d'aria in lamiera Presenza di isolamento non verificabile
Coibentazione in centrale termica	No
Coibentazione fuori centrale termica	n.d.
Tubi all'esterno	Breve tratto di canali d'aria

4.4 SOTTOSISTEMA DI REGOLAZIONE

Regolazione climatica	Assente
Organo attuatore	Assente
Termostati di zona	Assente
Termostati ambiente	Assente
Valvole termostatiche	Assenti

4.5 CIRCOLATORI

Non presenti.

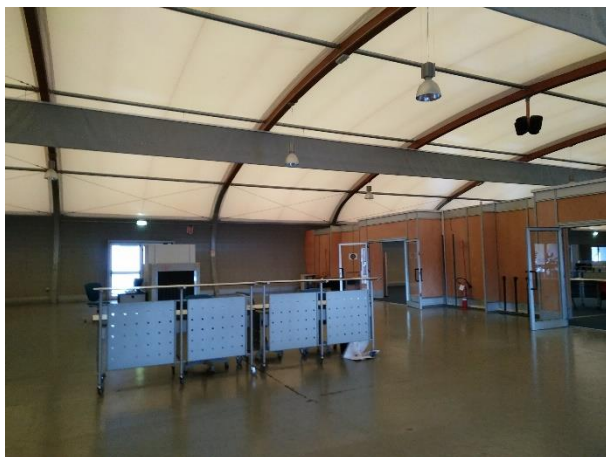
4.6 IMPIANTO PRODUZIONE ACS

Non presenti.

4.7 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

I corpi illuminanti presenti nell'edificio sono costituiti esclusivamente da apparecchi a sospensione, con lampade che si ipotizza essere a joduri metallici, potenza pari a 250W.

ILLUMINAZIONE INTERNA	Elementi	Potenza totale con ballast	Ore di lavoro giornaliera	Giorni di lavoro	Energia elettrica assorbita	Percentuale sul totale
	n.	[kW]			[kWh]	%
LAMPADE SOSPENSIONE JM	20	5,50	12	150	9.900	100,0%
TOTALE	20	5,5			10.890	100%



4.8 IMPIANTO DI VENTILAZIONE MECCANICA

Non presente.

4.9 IMPIANTI FER

Non presenti.

5 RISULTATI

5.1 MODELLO TERMICO

La simulazione edificio – impianto e l'analisi stratigrafica di pareti e copertura si applicano ad unità immobiliari fisse e accatastabili. Nel caso specifico della tensostruttura non è stato possibile realizzare un modello di simulazione.

5.2 MODELLO ELETTRICO

Non risulta possibile tracciare il modello elettrico della struttura, in quanto non sono presenti dati di consumo dei soli apparecchi installati al suo interno (climatizzazione, illuminazione, ecc.).



6 ANALISI DELLE CRITICITA' E PROPOSTE DI EFFICIENTAMENTO

6.1 CRITICITÀ RISCONTRATE E RACCOMANDAZIONI

Dal sopralluogo effettuato e dalla documentazione fotografica, si evince che il sistema esistente presenta problematiche dal punto di vista della vetustà dei generatori d'aria dedicati alla climatizzazione della struttura, che presentano rendimenti (presumibilmente) modesti.

Sono inoltre presenti apparecchi per l'illuminazione dotati di lampade a joduri metallici, caratterizzati da potenze installate alte e vita utile piuttosto breve (mediamente 10.000 ore).

6.2 SOSTITUZIONE DEI REFRIGERATORI

Gli interventi proposti si focalizzano essenzialmente sull'impianto esistente. Si raccomanda di sostituire n.1 degli attuali refrigeratori Accorroni, caratterizzato presumibilmente da rendimenti modesti e usurato poiché esposto agli agenti atmosferici ed all'azione salina; nella nuova configurazione di impianto, la macchina (esistente) sarà destinata alla produzione di sola aria fredda in totale espulsione; la seconda macchina (sostitutiva) lavorerà al 70% con ricircolo per limitare i consumi in fase di raffreddamento e riscaldamento dell'aria in immissione nella struttura. Per il ricircolo si rende necessario l'aggiunta di una canalizzazione in alluminio con griglia per la ripresa dell'aria in ambiente. Le macchine inoltre devono essere caratterizzate da funzionamento in free-cooling, tale da bypassare la fase di preriscaldamento e preraffreddamento in condizioni climatiche esterne simili alle temperature interne di comfort.

Caratteristiche della nuova macchina: condizionatore autonomo condensato ad aria di tipo Roof - Top in pompa di calore, per il trattamento, la filtrazione e il rinnovo dell'aria per applicazioni a medio affollamento; funzionamento con il 30% di aria esterna ed espulsa; l'unità dovrà permettere la gestione della modalità free-cooling, e dovrà essere dotata di un recuperatore per recuperare l'energia contenuta nell'aria di espulsione permettendo rese ed efficienze più elevate.

Potenza frigorifera: 52 kW_f, EER>4,5, potenza termica 52kW_t, COP>5

Si raccomanda l'adozione di batterie realizzate in materiali in grado di resistere all'azione salina (rame); il sovracosto è giustificato da una sensibile diminuzione degli oneri per la manutenzione e sostituzione dei componenti.

Dato l'utilizzo anche per la produzione di energia termica (evento attualmente sporadico), si raccomanda l'installazione sulla struttura in legno lamellare di 2 destratificatori d'aria.

6.2.1 STIMA DEL RISPARMIO ENERGETICO

La proiezione del risparmio energetico è stata valutata cautelativamente solo sull'efficienza nominale del nuovo impianto (EER superiore o pari a 4,5) raffrontato con l'esistente; a questo dovranno essere sommati i risparmi derivati dal funzionamento ai carichi parziali della nuova macchina, dalla regolazione climatica delle portate e delle temperature e dal recupero dell'energia termica e frigorifera dell'aria in espulsione.



In via preliminare si stima che il risparmio energetico annuo per la sola fase estiva sia di circa **20.500 kWh**, pari a **3.800€/anno**.

6.2.2 COSTO DELL'INTERVENTO

	DESCRIZIONE	UNITA' DI MISURA	Q.TA'	PREZZO UNITARIO	PREZZO TOTALE
			n.	€	€
NP	Smontaggio e dismissione della macchina esistente, compreso di ogni onere per lo smaltimento e l'esecuzione in condizioni di sicurezza, del successivo ripristino dei collegamenti esistenti ai circuiti serviti e della canalizzazione in alluminio con griglia per la ripresa d'aria in ambiente.	A corpo	I	5.000	5.000,00 €
NP	Fornitura di Condizionatore autonomo condensato ad aria di tipo Roof -Top in pompa di calore per il trattamento, la filtrazione e il rinnovo dell'aria, pot. Frigorifera 52 kWf Comprensivo di: - Camera di miscela tre serrande, ventilatore di ripresa e recupero di calore sull'aria di espulsione - Free-cooling entalpico - Filtri a tasche efficienza F9 - Pressostato differenziale - Batterie esterne rame-rame - Batterie interne rame-rame	A corpo	I	34.000	34.000,00 €
TOTALE					39.000,00 €

Il prezzo di fornitura della macchina è di listino, pertanto ad esso può essere applicato uno sconto pari al 30%.

6.2.3 ACCESSO A MECCANISMI INCENTIVANTI

Non previsti. I benefici derivati da Conto Termico 2.0 D.M. 16/02/2016 sono applicabili ai soli impianti per la climatizzazione invernale.



6.3 SOSTITUZIONE CORPI ILLUMINANTI

Si propone la sostituzione degli attuali corpi illuminanti con altrettanti apparecchi dotati di tecnologia LED. L'intervento non è considerato prioritario, ma è fortemente consigliato, in ragione dell'uso prolungato delle aree.

L'intervento prevede la mera sostituzione punto-punto, al fine di evitare una riqualificazione globale dell'impianto di illuminazione che, seppur utile, comporterebbe ulteriori spese che non renderebbero economicamente conveniente l'investimento.

6.3.1 STIMA DEL RISPARMIO ENERGETICO

Il risparmio energetico viene calcolato sulla base della differenza di potenza installata a seguito dell'adozione di tecnologia LED.

STATO DI FATTO		APPARECCHI ESISTENTI			
Utilizzatori	Tipologia corpo Illuminante	Corpi esistenti	Elementi installati	Potenza elettrica nominale totale	Consumo totale stimato
		W			kWh
LAMPADE SOSPENSIONE JM	JODURI METALLICI	250	x I	20	5,5
TOTALE				206	9.900,0

STATO DI PROGETTO		APPARECCHI SOSTITUTIVI			
Utilizzatori	Tipologia corpo Illuminante	Corpi esistenti	Elementi installati	Potenza elettrica nominale totale	Consumo totale stimato
		W			kWh
LAMPADE SOSPENSIONE JM	JODURI METALLICI	250	x I	20	2,0
TOTALE				206	3.600,0

Il risparmio stimato è pari a **6,5 MWh/anno**, pari a circa **1.200 €/anno**.

6.3.2 COSTO DELL'INTERVENTO

DESCRIZIONE		UNITA' DI MISURA	Q.TA'	PREZZO UNITARIO	PREZZO TOTALE
			n.	€	€
N.P.	Apparecchio LED realizzato con base in acciaio verniciato a polveri e diffusore in PMMA frost. Tecnologia LED alta efficienza con diodi alimentati in corrente life time 30.000h con failure rate <0,05%.Cablaggio standard on/off 220-230V 50-60HZLED 4000K. 100W	n.	20	250,3	5.006
TOTALE					5.006,00 €

6.3.3 ACCESSO AI MECCANISMI INCENTIVANTI

L'intervento è compatibile con quanto previsto da D.M. 16 02 2016, Conto termico 2.0.



Per interventi di sostituzione di sistemi per l'illuminazione d'interni e delle pertinenze esterne degli edifici esistenti con sistemi efficienti di illuminazione, l'incentivo totale cumulato per gli anni di godimento è pari al 40% delle spese sostenute ammissibili, fermo restando il rispetto dei costi massimi unitari e dei massimali di incentivo previsti:

$$I_{tot} = 40\% \cdot C \cdot S_{int}$$

L' incentivo totale dell'intervento verrà corrisposto in un'unica soluzione per gli aventi diritto (le PA e le ESCo che operano per loro conto). E' necessario sottolineare che l'accesso agli incentivi è vincolato al rispetto dei requisiti illuminotecnici minimi previsti da normativa di settore, pertanto la sostituzione è subordinata ad una fase di progettazione che dovrà definire con maggiore dettaglio le soluzioni tecniche da proporre.



7 ANALISI ECONOMICA

Si riportano i benefici economici derivanti dagli interventi di efficientamento precedentemente descritti. Sono stati assunti:

- il tempo di rientro dell'investimento (PAY BACK SEMPLICE) con o senza l'accesso agli incentivi attualmente esistenti (in particolar modo Conto Termico 2.0, D.M. 16 febbraio 2016);
- il VAN è attualizzato al 3%; il valore è riferito al quindicesimo anno a partire dall'intervento;
- il TIR è riferito al quindicesimo anno a partire dall'intervento;
- gli investimenti sono stati calcolati sulla base del prezziario Regione Marche 2018, integrato, dove necessario, da nuovi prezzi desunti da offerte di fornitori;
- tutti i valori sono da intendersi al netto dell'IVA.

Per il calcolo si è assunto: GAS METANO: 0,633€/mc ENERGIA ELETTRICA: 0,186 €/kWh

	INVESTIMENTO	RISPARMIO ANNUO				
	€	€/anno	MWh/anno	mc/anno	TEP/anno	t CO ₂ eq
1. PARETI PERIMETRALI	-	-	-	-	-	-
2. COPERTURA	-	-	-	-	-	-
3. PAVIMENTAZIONE	-	-	-	-	-	-
4. SERRAMENTI	-	-	-	-	-	-
5. CORPI ILLUMINANTI	5.006	1.172	6	0	1	5.006
6a IMPIANTO TERMICO	-	-	-	-	-	-
6b IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE	28.800	3.813	21	0	4	28.800
7. VALVOLE TERMOSTATICHE	-	-	-	-	-	-
8. IMPIANTO FOTOVOLTAICO	-	-	-	-	-	-
9. IMPIANTO SOLARE TERMICO	-	-	-	-	-	-

	CON INCENTIVI			SENZA INCENTIVI		
	PB	TIR	VAN	PB	TIR	VAN
	anni	%	€	anni	%	€
1. PARETI PERIMETRALI	-	-	-	-	-	-
2. COPERTURA	-	-	-	-	-	-
3. PAVIMENTAZIONE	-	-	-	-	-	-
4. SERRAMENTI	-	-	-	-	-	-
5. CORPI ILLUMINANTI	2,9	30,4%	10.538,1	4,3	22,3%	8.982,9
6a IMPIANTO TERMICO	-	-	-	-	-	-
6b IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE	7,6	10,1%	16.719,3	7,6	10,1%	16.719,3
7. VALVOLE TERMOSTATICHE	-	-	-	-	-	-
8. IMPIANTO FOTOVOLTAICO	-	-	-	-	-	-
9. IMPIANTO SOLARE TERMICO	-	-	-	-	-	-



8 SINTESI E CONCLUSIONI

Come si può osservare nel paragrafo precedente, le principali criticità sono legate agli impianti per la climatizzazione ormai obsoleti e privi di un sistema di telegestione e teleregolazione delle temperature e delle portate d'aria: gli scarsi rendimenti e la gestione manuale, soprattutto nei periodi di maggiore affollamento, può causare inefficienze e conseguenti perdite di energia termica, frigorifera ed elettrica con conseguente aggravio dei costi.

Si raccomanda inoltre la sostituzione punto-punto degli apparecchi di illuminazione, intervento facilmente cantierabile e caratterizzati da rientri molto brevi dell'investimento, agevolati dall'accesso a meccanismi incentivanti.



9 TEAM

REDAZIONE DE	VERIFICA	APPROVAZIONE
Arch. Giulia Pedrocchi	Ing. Alberto Corò	Dott.ssa G. Chiellino AD eAmbiente Iscritta all' Ordine degli Architetti Pianificatori Della Prov. di Venezia al n. 4709

