



UNIONE EUROPEA
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE
DG SEC



Progetto co-finanziato dall'Unione Europea



Programma Operativo Interregionale
ENERGIE RINNOVABILI E
RISPARMIO ENERGETICO
2007 - 2013

Una scelta illuminata

L'EFFICIENZA ENERGETICA DEGLI
AEROPORTI OBIETTIVO CONVERGENZA

Roma, 8 luglio 2015

Le verifiche di conformità dell'esecuzione degli audit energetici

Ing. Galileo Tamasi

Program Manager Analisi Energetica degli Aeroporti

In collaborazione con:



Ordine degli Ingegneri
della Provincia di Roma

Il contesto di riferimento

- Programma Operativo Interregionale "Energie Rinnovabili e Risparmio Energetico" 2007-2013;
- Servizi e Forniture nel Codice dei Contratti Pubblici;
- Bando di gara inviato alla GUUE e pubblicato sulla GURI per l'Audit Energetico (capitolato e allegati tecnici);
- Stazione Appaltante / RUP / Direttore Esecuzione/ Assistenti DE / GdL POIn /Esecutore contrattuale /ATI;

Il Direttore dell'Esecuzione

- Il Direttore dell'esecuzione è una figura omologa a quella del direttore dei lavori che:
 - E' nominato con atto dirigenziale;
 - Assicura la regolare esecuzione del contratto;
 - Provvede al coordinamento, alla direzione e al controllo tecnico contabile dell'esecuzione del contratto;
- RUP e Direttore dell'esecuzione non coincidono nei seguenti casi:
 - Per diversa indicazione della Stazione Appaltante;
 - Prestazioni di importo superiore a 500.000 euro;
 - Prestazioni complesse;

Il Direttore dell'Esecuzione

- Accerta la rispondenza delle prestazioni;
- Dispone il pagamento delle prestazioni;
- Sospende/Riprende i lavori indicando i nuovi termini contrattuali;
- Propone e autorizza varianti e modifiche, previa approvazione della Stazione Appaltante;

Il Direttore dell'Esecuzione

- Provvede direttamente alla verifica di conformità delle prestazioni
 - Per appalti sopra soglia;
 - In corso di esecuzione:
 - Nei casi in cui per la natura dei prodotti/servizi è necessario provvedere in corso d'opera;
 - Nei casi di appalti di forniture e di servizi con prestazioni continuative secondo i criteri di periodicità stabiliti dal contratto;

Il Direttore dell'Esecuzione

- Opera con ampia discrezionalità e la norma gli affida tutte le attività *“che si rendono opportune per assicurare il perseguimento dei compiti a questo assegnati”*;
- Nella verifica di esecuzione di contratti complessi ed innovativi, l'amministrazione deve porsi in una posizione di tendenziale parità con l'esecutore e pertanto deve agire non nell'esercizio di poteri amministrativi, bensì nell'esercizio della propria autonomia negoziale;
- Pertanto il Direttore dell'Esecuzione deve essere posto in una posizione di terzietà, indipendenza e oggettività e deve essere dotato degli strumenti adeguati alla complessità delle verifiche che gli sono demandate;

Le verifiche di conformità

- Verifica di conformità in corso di esecuzione;
- Valutazioni del DE che procede alla verifica di conformità:
 - Contratto stipulato con l'Appaltatore;
 - Capitolato tecnico e allegati tecnici al contratto;
 - Manuale Enac per l'audit energetico aeroportuale;
- Parità delle parti DE/Esecutore;
- Certificato di verifica della conformità per ognuna delle tre fasi di audit;
- Contestazioni;

Verifiche di conformità di Fase 1

- Attività previste in Fase 1:
 - 1) ricognizione della documentazione relativa ai consumi energetici;
 - 2) audit energetici di primo livello sulle infrastrutture airside e land side e caratterizzazione degli edifici;
 - 3) valutazione delle performance degli edifici e individuazione di problematiche puntuali;
 - 4) compilazione di report e delle schede relative alle analisi di primo livello disponibili nel manuale delle "Procedure di audit";
- Verifica e controllo di tempi e risultati;
- I software: Excel, Meteonorm, Edilclima CEP;

Verifiche di conformità di Fase 1

Progetto
"Efficientamento energetico e ottimizzazione del sistema delle strutture aeroportuali presenti nelle Regioni Obiettivo Convergenza"

Report Audit Preliminare
Edificio: Aerostazione
Aeroporto: Catania

Riv.	Redatto	Visto	Approvato	Data	Descrizione
0	Musso	Tamborra		19/07/2013	EMISSIONE
1	Musso	Tamborra	Tamas	13/09/2013	INCLUSIONE MODELLO
2	Musso	Tamborra	Tamas	09/09/2013	AGGIORNAMENTO CONTENUTI

Aerostazione - Aeroporto di Catania SCHEDA DESCRITTIVA

Andamento dei consumi annuali utenze elettriche

2012	Energia Elettrica consumata Tot	6.692.521 kWh
	Spesa Energetica Tot.	1.235.176 €
	Valore medio costo/kWh	0,18 €/kWh

Consumi Anno 2012

Figura 9: Andamento del consumo elettrico per l'anno 2012

2011	Energia Elettrica consumata Tot	6.340.538 kWh
	Spesa Energetica Tot.	923.496 €
	Valore medio costo/kWh	0,15 €/kWh

Consumi Anno 2011

Figura 10: Andamento del consumo elettrico per l'anno 2011

Aerostazione - Aeroporto di Catania SCHEDA DESCRITTIVA

4.2 Indicatori delle prestazioni energetiche

Benchmark termici

BENCHMARK TERMICI	Consumo specifico	2,77	€/m ²
	Consumo energetico/volume	0,055	kWh/m ³ anno
	Consumo energetico/superficie	0,350	kWh/m ² anno
	Consumo energetico/utente	0,002	kWh/utente anno
	Consumo energetico / superficie utile / gradi giorno	0,00042	kWh/m ² gg anno
	Indice di consumo termico normalizzato	0,064	kWh/m ²
	Classe di merito	Buono	

Benchmark elettrici

BENCHMARK ELETTRICI	Consumo specifico	27,72	€/m ²
	Consumo energetico/volume	31,87	kWh/m ³ anno
	Consumo energetico/superficie	201,20	kWh/m ² anno
	Consumo energetico/utente	1,1	kWh/utente anno
	Indice di consumo elettrico normalizzato	22,49	kWh/m ²
	Classe di merito	Insufficiente	

Benchmark globali

BENCHMARK GLOBALI	Consumo energetico/volume	69,6	kWh/m ³ anno
	Consumo energetico/superficie	439,5	kWh/m ² anno
	Consumo energetico/utente	2,378	kWh/utente anno
	Consumo energetico / superficie utile / gradi giorno	0,528	kWh/m ² gg anno
	Classe Energetica Preliminare	D+	

(*) Si rimanda all'allegato Certificazione Energetica Preliminare ottenuta con il software CEP EdilTma

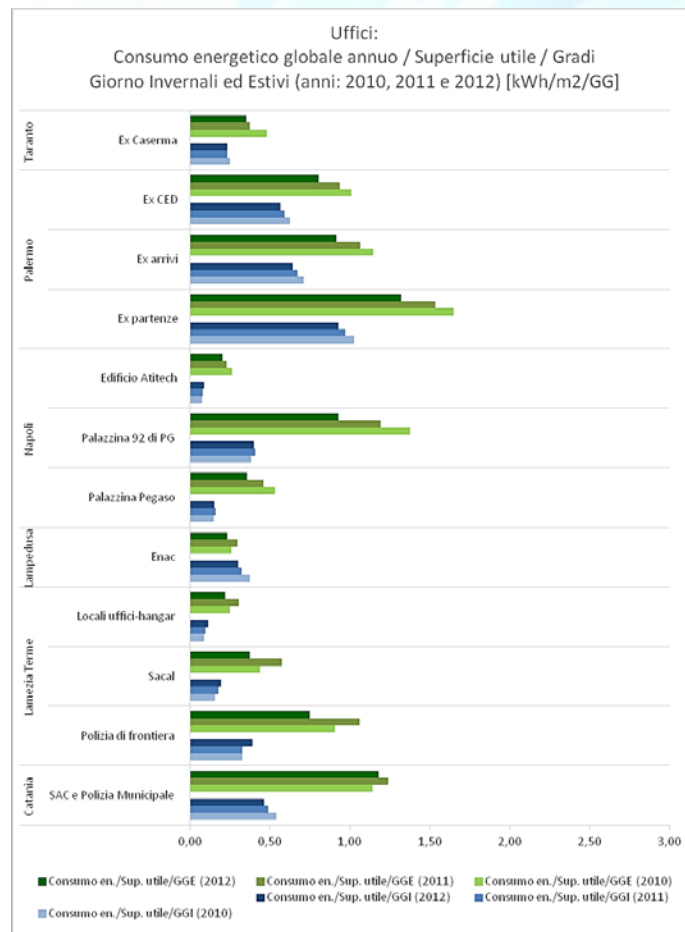
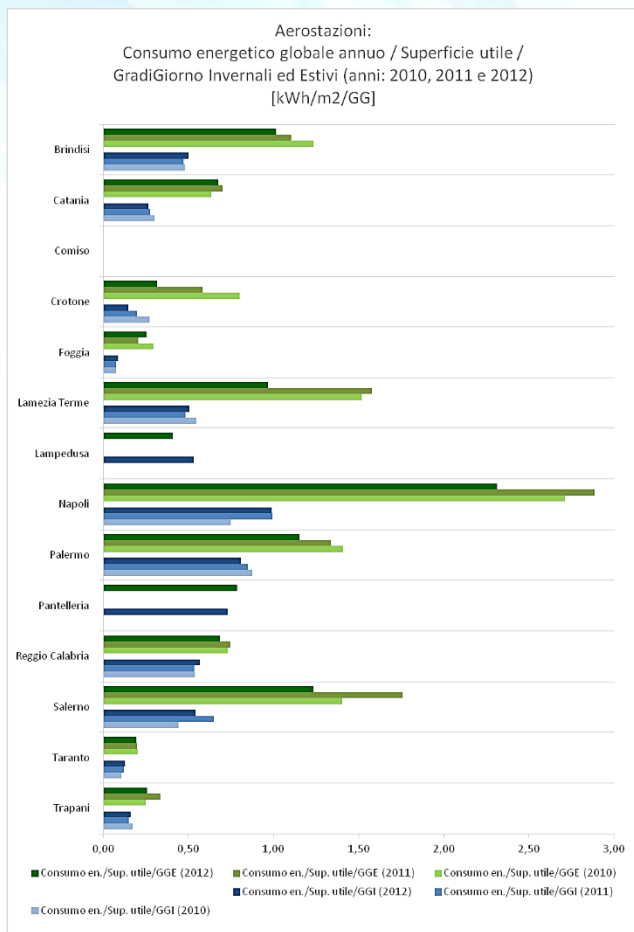
Verifiche di conformità di Fase 1

Aeroporto	Numero progressivo	Numero relativo	Denominazione Edificio	CEP	Documentazioni	Report	S001	S002	S003	S004	S005	S006	S007	S008	S009
Bari	1	1	Protezione Civile	OK	13,15	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	2	2	Caserna VV.F.	OK	13,14	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Brindisi	3	1	Aerostazione	OK	12	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	4	2	Aerostazione Mercè	0	11,12,13,14	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	5	3	Caserna VV.F.	OK	12,13,14	OK	OK	OK	OK	52	OK	OK	OK	OK	OK
Catania	6	1	Nuova Aerostazione	OK	11,12,13,14	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	7	2	Aerostazione merci	OK	11,12,13	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	8	3	Pronto soccorso - grande infermeria	OK	11,12,13	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	9	4	Distaccamento aeroportuale VV. F.	OK	11,12,13	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	10	5	Uffici SAC e Polizia Municipale	OK	11,12,13	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	11	6	Nucleo elicotteri VV.F.	0	11,12,13	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Comiso	12	1	Aerostazione	N/A	11,12,14	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Crotone	13	1	Aerostazione	OK	11,12,13,14	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Foggia	14	1	Terminal	3	11,12,13,16	OK	OK	OK	OK	62	OK	OK	OK	OK	OK
	15	2	Palazzina Soccorso	0	11,12,13	OK	OK	OK	OK	62	OK	OK	OK	OK	OK
Lamezia Terme	16	1	Aerostazione	OK	13,14	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	17	2	Manufatto VV.F.	3	12,13,14,16	OK	OK	OK	OK	OK	OK	82	92	OK	OK
	18	3	Aerostazione merci	OK	11,12,13	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	19	4	Uffici polizia di frontiera	OK	12,13,14	OK	OK	OK	42	OK	OK	OK	OK	95	OK
	20	5	Uffici personale Sacal	OK	11,12,13,14	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	95	OK
	21	6	Locali uffici del 4 hangar	OK	12,13,14	OK	OK	OK	42	OK	OK	OK	OK	95	OK
Lampedusa	22	1	Nuova aerostazione	1	12	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	23	2	Uffici Enac	OK	11,12,13	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Napoli	24	1	Aerostazione-Terminal 1	OK	12	OK	OK	35	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	25	2	Palazzina Pegaso	OK	12	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	26	3	Palazzina 92 di PG	OK	11,12	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	27	4	Presidio VV.F.	2,3	11,12,14,15,16	18	OK	OK	OK	62	72	OK	82	102	OK
	28	5	Edificio Atitech	2	11,12,15,16	18	OK	35	42	52	62	72	OK	OK	OK
Palermo	29	1	Aerostazione	8	11,12,13,14	18	24	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	30	2	Uffici 1 - Ex partenze	OK	11,12,13,14	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	95	OK
	31	3	Uffici 2 - Ex arrivi	OK	11,12,13,14	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	95	OK
	32	4	Uffici 3 - Ex CED	OK	11,12,13,14	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	95	OK
Pantelleria	33	1	Nuova aerostazione	OK	13	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	34	2	Edificio polifunzionale	N/A	11,12,13	OK	OK	OK	43	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	35	3	Aerostazione provvisoria	OK	11,12,13	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Reggio Calabria	36	1	Aerostazione	OK	11,12,13	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	37	2	Vecchia Aerostazione	0	11,12,13,15	18	OK	OK	OK	OK	52	72	OK	OK	OK
	38	3	Caserna VV.F.	0	11,12,13,15	18	OK	OK	OK	OK	52	72	OK	OK	OK
Salerno	39	1	Aerostazione	OK	10,12,14	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	40	2	Palazzina servizio antincendio	OK	11,12,13,14	OK	OK	OK	43	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Taranto	41	1	Aerostazione	OK	11,12,13,14	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	84	OK	OK
	42	2	Ex Caserma VV.F. - Uffici	3	12,13,14,16	18	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	97	97
	43	3	Caserna VV.F.	3	11,12,13,14,16	18	OK	OK	OK	52	OK	OK	OK	97	97
Trapani	44	1	Aerostazione	OK	11,12,13,14	OK	OK	OK	42	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	45	2	Edificio Ricovero mezzi rampa	OK	13	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
	46	3	Locale Mercè	OK	13	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK

CODICI CONTROLLO

Codice	Descrizione
0	Manca scheda o documentazione
1	Manca firma Professionista
2	Mancano fatture consumo elettrico
3	Mancano fatture consumi termici
4	Mancano loghi come da modello comunicazioni
5	Mancano files sorgente Edilclima CEP
DOCUMENTAZIONE	
10	Presenza di files danneggiati o non correttamente orientati
11	Mancano parte o tutti i disegni dell'edificio edificio e/o rilievi non firmati da professionista abilitato
12	Mancano capitolati costruttivi
13	Manca relazione tecnica legge 10/91
14	Mancano libretti impianto
15	Mancano fatture consumi elettrici
16	Mancano fatture consumi termici
REPORT	
17	Manca file sorgente excel benchmark
18	Da aggiornare a seguito di acquisizione di dati fatture
19	Migliorare la grafica del report e/o presenza di errori di impaginazione e/o figure non leggibili e/ grafici sbagliati
20	Manca evidenza relativa al modello termico ed elettrico e/o dati consumi non appropriati

Verifiche di conformità di Fase 1



Verifiche di conformità di Fase 2

- Attività previste in fase 2:
 - 5) misurazioni e rilievi presso gli stabili (incluse termoflussimetrie e termografie);
 - 6) analisi di secondo livello inclusive di modellazione dinamica degli edifici in 3D;
 - 7) compilazione dei report relativi alle analisi energetiche di secondo livello;
 - 8) elaborazione delle certificazioni energetiche per ogni edificio;
- Verifica e controllo di tempi e risultati;
- Software : Edilclima, Ecotect, PHPP, IESVE-PRO, Enea Docet Pro, Meteonorm, Mold/Frame Simulator;

Verifiche di conformità di Fase 2

Programma Operativo Interregionale
ENERGIE RINNOVABILI E
RISPARMIO ENERGETICO
2007 - 2013
Una scelta illuminata

ENAC
ENTE NAZIONALE PER L'AVIAZIONE CIVILE

DIAGNOSI E CERTIFICAZIONE ENERGETICA DI N. 15 AEROPORTI NAZIONALI COLLOCATI NELLE REGIONI INDIVIDUATE NELL'OBIETTIVO CONVERGENZA

R-IES s

SOFTWARE IES - RELAZIONE DI CALCOLO IN REGIME DINAMICO CON ALLEGATO OUTPUT PROGRAMMA

Edificio: Aerostazione - Terminal 1
Aeroporto: Napoli

Rev	Redatto	Viso	Approvato	Data	Descrizione
0	BH	ATI	ENAC	28/01/2014	EMISIONE
01	BH	ATI	ENAC	25/07/2014	Recupero commenti ENAC

Diagnosi e certificazione energetica n.15 aeroporti - REPORT SOFTWARE DI MODELLAZIONE DINAMICA - IES-VE

4. Zone termiche e modello energetico

Il modello geometrico creato in SketchUp e stato quindi importato in IES-VE e sono state determinate le zone termiche, in accordo con quanto rilevato durante il sopralluogo di dettaglio di Fase 2.

Per questo edificio le zone termiche presenti e definite nel modello energetico sono le seguenti:

- Hall PT e P1;
- Area commerciale PT;
- Arrivi PT;
- Partenze;
- Locali servizio PT;
- Area commerciale P1;
- Partenze P1;
- Controllo sicurezza;
- Ufficio;
- WC pax P-1;
- Locali servizio P-1.

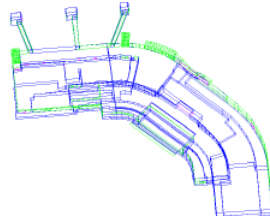


Figura 3: Modello dell'edificio con suddivisione in zone termiche in IES-VE

Le caratteristiche di involucro dell'edificio, le tipologie impiantistiche e i profili di affollamento e di utilizzo delle apparecchiature sono state inserite nel modello energetico secondo quanto desumibile dalla documentazione raccolta e dalle informazioni acquisite attraverso i sopralluoghi, i saggi e termoflussimetrie eseguite.

Data: 25/07/2014 Pagina 14 di 21

Diagnosi e certificazione energetica n.15 aeroporti - Report software ECOTECT

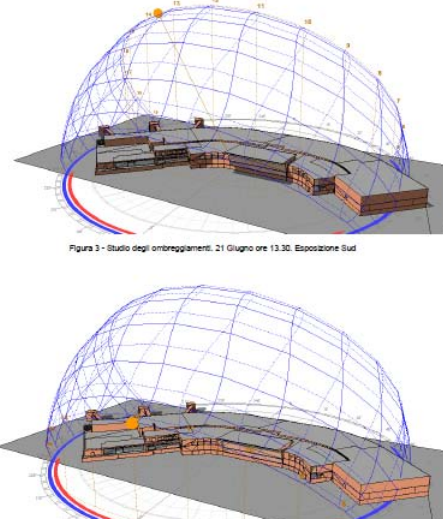


Figura 3 - Studio degli ombreggiamenti. 21 Giugno ore 13.30. Esposizione Sud

Figura 4 - Studio degli ombreggiamenti. 21 Dicembre ore 12.00. Esposizione Sud

Data: 28/01/2014 Pagina 6 di 14


Verifiche di conformità di Fase 2

Palazzina 92 DPG - Aeroporto di Napoli REPORT ANALISI TERMOGRAFICA


- Precisione misura: $\pm 5\% + 1d$ del valore misurato.

3. Elementi misurati

A seguire è riportata la planimetria della Palazzina 92 DPG. L'indagine è stata effettuata, in maniera completa, su tutte le pareti. Per mere ragioni espositive si presentano le sole termografie rilevanti ai fini dell'indagine.



Il primo prospetto oggetto di indagine è caratterizzato da una esposizione est.



E' necessario precisare che una indagine termografica finalizzata al rilevamento delle eventuali dispersioni termiche di una struttura, richiede il rispetto di opportune condizioni al contorno di temperatura, umidità, vento nonché la verifica delle condizioni meteo prima della battuta termografica. Ciò è necessario per enfatizzare al meglio alcuni fenomeni e soprattutto per interpretare correttamente i risultati delle indagini stesse. La norma UNI EN 13187/2000, "Prestazioni termiche degli edifici - Rivelazione qualitativa delle irregolarità termiche negli involucri edilizi - Metodo all'infrarosso", fornisce valide indicazioni metodologiche per l'adeguato utilizzo della tecnica diagnostica all'infrarosso.

Data: 14/01/2014 Pagina 3 di 12

Palazzina 92 DPG - Aeroporto di Napoli REPORT ANALISI TERMOGRAFICA

INDAGINE TERMOGRAFICA N. 1

Immagine visibile


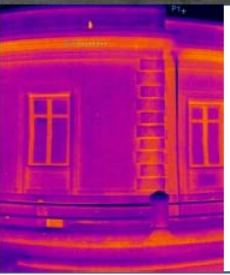


Immagine infrarosso



ORIENTAMENTO: Facciata Est;
DISTANZA OGGETTO: Distanza della ripresa termografica circa 7 m;
DATA: 09/10/2013;
ORA: 07:30;
EMISSIVITA': Si è impostato un coefficiente di emissività pari a $\epsilon = 0,88$;
TEMPERATURA ESTERNA: Circa 17 °C;

Data: 14/01/2014 Pagina 4 di 12

Palazzina 92 DPG - Aeroporto di Napoli REPORT TERMO-FLUSSIMETRIA

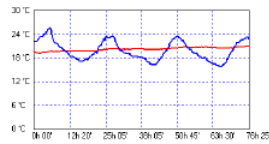


Figura 2 - Temperature misurate

Si osserva chiaramente la continua inversione delle temperature tra le ore diurne e notturne (in blu andamento delle temperature lato esterno, in rosso quelle dell'ambiente interno).

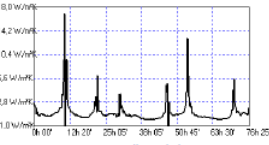


Figura 3 - Conduttanza istantanea

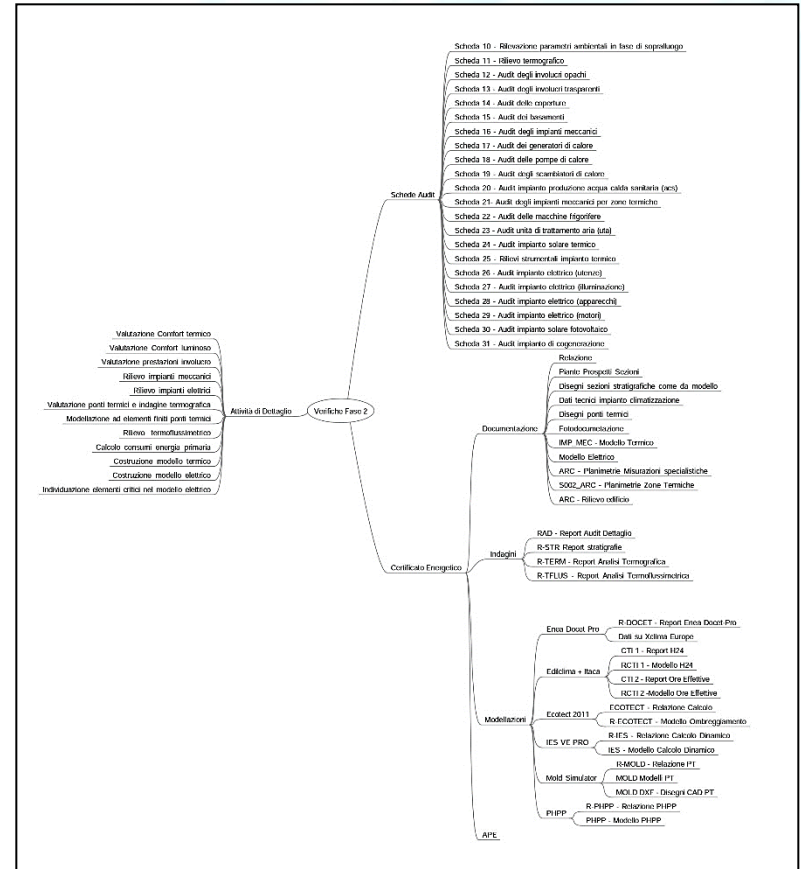
I picchi di conduttanza istantanea (poco significativi) si registrano quando la temperatura interna ed esterna diventano molto prossime tra loro.

L'elaborazione dei dati registrati dal data logger è stata condotta con il metodo delle medie progressive, che consiste nel calcolare la conduttanza utilizzando ad ogni istante, invece dei valori istantanei di flusso e temperatura, i valori medi calcolati su tutti gli istanti precedenti.

Data: 30/10/2013 Pagina 6 di 15

Verifiche di conformità di Fase 2

Aeroporto			Report										Bozze										Schede Audit Fase 2										
N°	Descrizione	Stato	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Bari	1	1	1	1																													
Bari	2	1	1	1																													
Brescia	3	1	1	1																													
Brescia	4	2	1	1																													
Brescia	5	3	1	1																													
Caserta	6	1	1	1																													
Caserta	7	2	1	1																													
Caserta	8	3	1	1																													
Caserta	9	4	1	1																													
Caserta	10	5	1	1																													
Caserta	11	6	1	1																													
Como	12	1	1	1																													
Como	13	1	1	1																													
Foggia	14	1	1	1																													
Foggia	15	2	1	1																													
Lamezia Terme	16	1	1	1																													
Lamezia Terme	17	2	1	1																													
Lamezia Terme	18	3	1	1																													
Lamezia Terme	19	4	1	1																													
Lamezia Terme	20	5	1	1																													
Lamezia Terme	21	6	1	1																													
Lampedusa	22	1	1	1																													
Lampedusa	23	2	1	1																													
Napoli	24	1	1	1																													
Napoli	25	2	1	1																													
Napoli	26	3	1	1																													
Napoli	27	4	1	1																													
Napoli	28	5	1	1																													
Palermo	29	1	1	1																													
Palermo	30	2	1	1																													
Palermo	31	3	1	1																													
Palermo	32	4	1	1																													
Parma/Ferrara	33	1	1	1																													
Parma/Ferrara	34	2	1	1																													
Parma/Ferrara	35	3	1	1																													
Perugia Umbria	36	1	1	1																													
Perugia Umbria	37	2	1	1																													
Perugia Umbria	38	3	1	1																													
Salerno	39	1	1	1																													
Salerno	40	2	1	1																													
Taranto	41	1	1	1																													
Taranto	42	2	1	1																													
Taranto	43	3	1	1																													
Trapani	44	1	1	1																													
Trapani	45	2	1	1																													
Trapani	46	3	1	1																													



Verifiche di conformità di Fase 2

Aeroporto	Numero progressivo	Numero relativo	Denominazione Edificio	om breggiamenti	zone termiche	involucro opaco	involucro trasparente	tempo effettivo	ventilazione	recupero calore	impianto riscaldamento	impianto raffrescamento	ausiliari
Bari	1	1	Protezione Civile	OK	NO	NO	OK	OK	OK		NO	NO	OK
Bari	2	2	Caserma VV.F.	OK	NO	NO	OK	OK	NO		OK	NO	NO
Brindisi	3	1	Aerostazione	OK	NO	OK	NO	OK	NO		OK	NO	NO
Brindisi	4	2	Aerostazione Merci	NO	NO	OK	OK	OK	OK		OK	OK	OK
Brindisi	5	3	Caserma VV.F.	NO	NO	OK	OK	OK	OK		OK	NO	OK
Catania	6	1	Nuova Aerostazione	OK	NO	OK	OK	OK	NO		NO	NO	RIF
Catania	7	2	Aerostazione merci	OK	NO	OK	OK	OK	OK		NO	NO	NO
Catania	8	3	Pronto soccorso -grande infermeria	NO	NO	OK	OK	OK	OK		OK	NO	OK
Catania	9	4	Distaccamento aeroportuale VV. F.	NO	NO	OK	OK	OK	OK		NO	NO	OK
Catania	10	5	Uffici SAC e Polizia Municipale	OK	NO	NO	OK	OK	NO		NO	NO	OK
Catania	11	6	Nucleo elicotteri VV.F.	OK	NO	NO	OK	OK	OK		NO	NO	OK
Comiso	12	1	Aerostazione	OK	NO	NO	OK	OK	NO		OK	NO	OK
Crotone	13	1	Aerostazione	OK	NO	NO	OK	OK	NO		OK	NO	RIF
Foggia	14	1	Terminal	OK	NO	OK	OK	OK	OK		NO	NO	NO
Foggia	15	2	Palazzina Soccorso	OK	NO	OK	NO	OK	OK		RIF	NO	OK
Lamezia Terme	16	1	Aerostazione	OK	NO	NO	OK	OK	NO		NO	NO	RIF
Lamezia Terme	17	2	Manufatto VV,F,	OK	NO	NO	OK	NO	OK		NO	NO	NO
Lamezia Terme	18	3	Aerostazione merci	NO	NO	NO	OK	NO	OK		NO	NO	OK
Lamezia Terme	19	4	Uffici polizia di frontiera	OK	NO	OK	OK	NO	OK		OK	NO	RIF
Lamezia Terme	20	5	Uffici personale Sacal	OK	NO	OK	OK	OK	OK		NO	NO	RIF
Lamezia Terme	21	6	Locali uffici dei 4 hangar	OK	NO	NO	OK	OK	OK		NO	NO	NO
Lampedusa	22	1	Nuova aerostazione	OK	NO	OK	NO	NO	NO		NO	NO	NO
Lampedusa	23	2	Uffici Enac	OK	NO	OK	NO	NO	OK		NO	NO	OK
Napoli	24	1	Aerostazione-Terminal 1	NO	NO	NO	OK	NO	NO		NO	NO	NO

Verifiche di conformità di Fase 2

Reporto di validazione modellazione energetica in regime dinamico con software IES VE pro. Includes table with columns for RIFERIMENTO EDIFICIO, TIPOLOGIA, UBICAZIONE, LOCALIZZAZIONE, DESTINAZIONE D'USO, DATA VALIDAZIONE, ZONE TERMICHE OMOGENEE, MODULO MODELIT, MODULO SUNCAST, MODULO CONSTRUCTION, MODULO APACHE, MODULO HVAC, MODULO MACROFLO, and MODULO MICROFLO.

Table with 3 columns: Question (e.g., 'Numero di persone e i profili di occupazione sono coerenti con i dati reali raccolti?'), Answer (Si/No), and Notes/Comments (e.g., 'Verifica ricambi per accertamento naturali').

Table with 3 columns: Question (e.g., 'Le portate e i profili di infiltrazione sono stati modellati?'), Answer (Si/No), and Notes/Comments (e.g., 'Verifica ricambi per accertamento naturali').

Verifiche di conformità di Fase 2

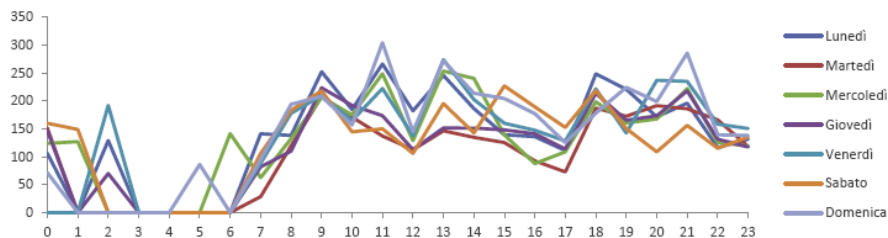


Figura 2 - "Settimana tipo" (valori orari medi) per i mesi di Gennaio, Febbraio, Marzo, Aprile, Maggio, Settembre, Novembre e Dicembre. Passeggeri in arrivo nell'Aeroporto di Lamezia Terme. Anno 2012

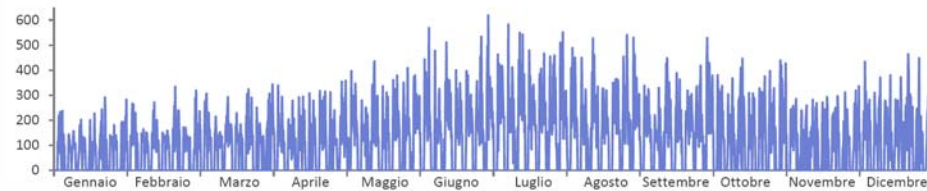


Figura 4.1 - Numero di passeggeri in arrivo nell'Aeroporto di Lamezia Terme. Anno 2012

Verifiche di conformità di Fase 3

- Attività previste in fase 3:
 - 9) valutazione tecnico-economica degli interventi di efficientamento;
 - 10) predisposizione delle schede sintetiche per gli interventi di efficientamento;
 - 11) redazione del piano di miglioramento.
- Verifica e controllo di tempi e risultati;
- Software: Edilclima, Ecotect, PHPP, IESVE-PRO, Enea Docet Pro, Meteonorm, Mold/Frame Simulator;

Verifiche di conformità di Fase 3

Programma Operativo Interregionale
ENERGIE RINNOVABILI E
RISPARMIO ENERGETICO
Una scelta illuminata

ENAC
ENTE NAZIONALE PER L'AVIAZIONE CIVILE

Progetto
"Efficientamento energetico e ottimizzazione del sistema delle strutture aeroportuali presenti nelle Regioni Obiettivo Convergenza"

Report Fase 3
Piano degli interventi di miglioramento
Aeroporto: Catania

Riv	Parallelo	Visto	App.	Data	Descrizione
0	AS, MM	Tamborra	Tamasi	18/07/2014	EMISIONE
1	AS, MM	Tamborra	Tamasi	21/07/2014	AGGIORNAMENTO CONTENUTI
2	AS, MM	Tamborra	Tamasi	25/07/2014	AGGIUNTA INTERVENTI AEROSTAZIONE
3	AS, MM	Tamborra	Tamasi	15/09/2014	AGGIORNAMENTO CONTENUTI
4	AS, MM	Tamborra	Tamasi	27/10/2014	AGGIORNAMENTO CONTENUTI

CITTA'	EDIFICIO	AREA INTERVENTI					
		1 IMP RISC-RAF	2 IMP ELETTRICI		3 INVOLUCRO		DISTI
			INTERNA	ESTERNA	TRASP.	OPACO	
CATANIA	1 Aerostazione Nuova	IM.01.01b IM.01.03 IM.02.08b IM.04.01 IM.02.06a	IM.02.02	IM.02.01	ED.02.02b		
CATANIA	2 Aerostazione merci	IM.01.01b IM.01.01c IM.04.01	IM.02.02 IM.02.04f	IM.04.03		ED.01.01a ED.01.02a	
CATANIA	3 Pronto soccorso - grande infermeria	IM.01.01b IM.04.01 IMP.02.08b	IM.02.02 IM.02.04f	IM.04.03		ED.01.02a	
CATANIA	4 Distaccamento aeroportuale VV. F.	IM.01.01b IM.01.01c IM.04.01	IM.02.02 IM.02.04f	IM.04.03	ED.02.03	ED.01.01g ED.01.02a	
CATANIA	5 Uffici SAC e Polizia Municipale	IM.01.01b IM.04.01	IM.02.02 IM.02.04f	IM.02.01	ED.02.01a		
CATANIA	6 Nucleo elicotteri VV.F.	IM.01.01b IM.04.01	IM.02.02 IM.02.04f	IM.04.03		ED.01.02a	

Catania 1 - Aerostazione Nuova

ENAC

IM.02.02 - Sistemi di illuminazione interna degli edifici ad alta efficienza

DESCRIZIONE INTERVENTO

La misura prevede la sostituzione delle lampade esistenti con lampade ad alta efficienza allo scopo di ridurre il consumo di energia per illuminazione degli spazi interni. La sostituzione delle lampade esistenti con lampade a elevata efficienza consente di ridurre in modo sensibile il consumo di energia elettrica per illuminazione. Si tratta quindi di una misura particolarmente conveniente dal punto di vista energetico; ove possibile è stata prevista la sostituzione della sola lampada con modelli compatibili a maggiore efficienza, mantenendo il porta lampada esistente, in modo da limitare i costi di intervento. La valutazione del risparmio energetico è stata elaborata confrontando l'efficienza della vecchia lampade con quella della lampade a LED che le sostituiranno. Nella valutazione economico-finanziaria, è stata considerata anche la riduzione di manutenzione annua necessaria derivante dalla maggiore durata di queste ultime. Nella valutazione dei benefici energetici è necessario considerare che una maggiore efficienza implica, a parità di lumen erogati, una minore potenza e una riduzione del calore emesso in ambiente. Nel periodo estivo tutto questo si traduce anche in un risparmio di energia dell'impianto di climatizzazione.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Sono presenti 265 quadrotti al incasso 4x18, per i quali è stata prevista la sostituzione con altrettanti pannelli a LED da 31 W; i 57 proiettori ai vapori di sodio da 1000 W installati in alcune aree potranno essere sostituiti da proiettori a LED da 850 W; i 647 corpi illuminanti 2x20 W potranno essere sostituiti con elementi a LED 2x20 W. Sono inoltre presenti altri 13 tipi diversi di corpi illuminanti, da 18 W a 55 W, per un totale di circa 3840 lampade che saranno tutti sostituiti uno a uno con elementi a LED da 10 W e 20 W. Per quanto il costo di intervento sia molto elevato e comporti la sostituzione di circa 3.200 corpi illuminanti il risparmio ottenibile porta buoni tempi di rientro.

RIEPILOGO

Voto di conto	Altre opere:	750.000 [€]	Riduzione emissioni:	617,79 [CO ₂ e]
	Meno d'opera:	100.000 [€]	pari a	
	Spese tecniche:	148.400 [€]	1.440,55	217,22
	Utile d'impresso:	237.500 [€]	barili di petrolio	ton. di rifiuti riciclati

Costo dell'intervento: 1.335.900 [€]

Pay Back Period: 5,31 [anni]

VAN (10° anno): 998.753 [€]

T.I.R. (10° anno): 16,30 [%]

REDUZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI 17,78%

(i valori sono riferiti al consumo energetico globale del fabbricato in termini di Energia Primaria)

Richesta energetica attuale:	15.320.108 [kWh/anno]
Richesta energetica post intervento:	12.595.913 [kWh/anno]
Risparmio energetico:	2.724.195 [kWh/anno]

REDUZIONE DEI COSTI GESTIONE 21,88%

(i valori sono riferiti ai costi di gestione globale del fabbricato, ivi incluse eventuali manutenzioni)

Spesa attuale:	1.276.576 [€/anno]
Spesa post intervento:	997.526 [€/anno]
Risparmio annuo:	279.450 [€/anno]

Pay Back Period

Verifiche di conformità di Fase 3

Verifiche Report Interventi Migliorativi di Fase 3		ENAC	
REFERIMENTO EDIFICIO	NAPOLI 2 - Palazzina Pegasus		
TIPOLOGIA	Edificio		
UBICAZIONE	Indirizzo	Viale Fulco Ruffo di Calabria	CAP 80144
	Comune	Napoli	Provincia NA
LOCALIZZAZIONE	Lat./Long.	40.864480	14.279373
DEFINIZIONE E ANALISI DEGLI INTERVENTI MIGLIORATIVI	■ Sono stati individuati gli interventi per il miglioramento delle performances energetica delle infrastrutture aeroportuali ?	(S/N)	SI
	■ Gli interventi derivano da una analisi condotta attraverso l'utilizzo dei modelli energetici avanzati di Fase 2?	(S/N)	NO
	■ Sono stati previsti sistemi di misurazione dei consumi, di gestione intelligente dei ricambi d'aria e l'uso della domotica per monitorare costantemente la richiesta della costruzione e modulare di continuo la produzione degli impianti?	(S/N)	NO
	■ Sono stati valutati gli effetti degli interventi migliorativi per la riqualificazione energetica dell'edificio coerente con gli elementi critici individuati in ambito termico ed elettrico?	(S/N)	SI
	■ Sono state effettuate analisi dei risparmi energetici, di emissioni ed economici conseguibili con ogni singolo intervento individuato ed esaminato il risultato complessivo dei vari interventi ?	(S/N)	SI
	■ E' stata realizzata una stima giustificata dell'investimento necessario per ogni intervento ipotizzato ?	(S/N)	SI
	■ E' stata realizzata una valutazione economica e di redditività dell'investimento?	(S/N)	SI
	■ Sono stati valutati i potenziali di risparmio energetico (kWh/anno) in funzione di possibili soluzioni di carattere strutturale-impiantistico?	(S/N)	SI
	■ Sono stati effettuati il ripieggo e le considerazioni sulla potenziale riduzione di CO2 emessa ?	(S/N)	SI
	■ E' stato prodotto un elenco riaplogativo degli interventi di riqualificazione energetica, suddivisi in gruppi di interventi: a) sull'involucro edificio (involucro opaco e trasparente)?	(S/N)	SI
■ E' stato prodotto un elenco riaplogativo degli interventi di riqualificazione energetica, suddivisi in gruppi di interventi: b) sugli impianti termici ?	(S/N)	SI	
■ E' stato prodotto un elenco riaplogativo degli interventi di riqualificazione energetica, suddivisi in gruppi di interventi: c) sull'impianto, le apparecchiature e i sistemi elettrici ?	(S/N)	SI	
■ Gli interventi sono stati graduati in ordine di priorità, individuata sulla base del tempo di rientro attualizzato dal più breve al più lungo ?	(S/N)	SI	
■ Note	Gli interventi non derivano dall'analisi sensitività condotta sui modelli degli edifici realizzati con i software previsti da capitolato. Non sono stati previsti sistemi di misurazione dei consumi, di gestione intelligente dei ricambi d'aria e l'uso della domotica per monitorare costantemente la richiesta della costruzione e modulare di continuo la produzione degli impianti.		
1) Ristrutturazione e sostituzione di impianti e apparecchi di riscaldamento/raffrescamento e di illuminazione degli edifici volti alla promozione dell'efficienza energetica e del risparmio energetico	■ Sono stati previsti generatori di calore ad elevata efficienza (ad es. caldaia a condensazione)?	(S/N)	SI
	■ Sono stati previsti impianti di cogenerazione (energia elettrica + calore) o trigenerazione (energia elettrica + calore + freddo) ?	(S/N)	NO
	■ Sono state previste installazioni di pompe di calore geotermiche/idrotermiche?	(S/N)	NO
	■ Sono stati previsti sistemi di distribuzione del calore a bassa temperatura (ad es. pannelli radianti) ?	(S/N)	NO
	■ Sono stati previsti sistemi di regolazione della temperatura e/o umidità (ad es. valvole termostatiche) ?	(S/N)	NO
	■ Sono state previste macchine frigorifere ad alta efficienza ?	(S/N)	NO
	■ Sono state previste macchine frigorifere ad assorbimento alimentate per almeno il 90% del fabbisogno da FER ?	(S/N)	NO
	■ Sono stati previsti sistemi di illuminazione esterna degli edifici ad alta efficienza ?	(S/N)	NO
	■ Sono stati previsti sistemi di illuminazione interna degli edifici ad alta efficienza (ad es. LED o fluorescenti con alimentatore elettronico) ?	(S/N)	SI
	■ Sono stati previsti riflettori elettrici ?	(S/N)	NO
■ Sono stati previsti inverter ?	(S/N)	NO	
■ Sono stati previsti regolatori di flusso luminoso in base ad orario e rilevatori di presenza, dimmer? ?	(S/N)	NO	
■ Sono stati previsti sistemi di domotica e telecontrollo/telegestione ?	(S/N)	NO	
■ Sono stati previsti tubi solari ?	(S/N)	NO	
■ Sono stati previsti sistemi di illuminazione piste taxi way, sentieri di avvicinamento illuminazione piazzali ad alta efficienza (ad es. LED) ?	(S/N)	NO	
■ Note			

2) Efficientamento energetico dell'involucro degli edifici	■ Sono stati previsti interventi di isolamento termico delle coperture ?	(S/N)	NO						
	■ Sono stati previsti interventi di isolamento termico delle strutture opache verticali, orizzontali o inclinate? ?	(S/N)	SI						
	■ Sono stati previsti interventi di isolamento termico dei pavimenti verso locali non riscaldati o verso l'esterno ?	(S/N)	NO						
	■ Sono stati previsti interventi di sostituzione di chiusure apribili e assimilabili quali porte, finestre e vetrine anche se non apribili, comprensive degli infissi, inclusa la sostituzione obbligatoria dei cassonetti con cassonetti coibentati (dove esistenti) ?	(S/N)	SI						
3) Interventi sulle reti di distribuzione del calore e del freddo	■ Sono stati previsti sistemi di regolazione della temperatura e/o umidità (ad es. valvole termostatiche) ?	(S/N)	NO						
	■ Sono stati previsti interventi di applicazione di pellicole solari ?	(S/N)	NO						
	■ Sono stati previsti interventi di realizzazione di facciata "doppia pelle" ?	(S/N)	NO						
	■ Sono stati previsti frangisole (schermature solari esterne come da D.Lgs. 311 del 29/12/2006) ?	(S/N)	NO						
	■ Sono state previste coperture a verde e pareti vegetali ?	(S/N)	NO						
	■ Note								
	■ Sono stati previsti interventi di ristrutturazione o potenziamento di reti di distribuzione del calore e del freddo alimentate da impianti di cogenerazione e trigenerazione ?	(S/N)	NO						
	■ Sono stati previsti interventi di ristrutturazione o potenziamento di reti di distribuzione del calore e del freddo alimentate da centrali a biomassa ?	(S/N)	NO						
	■ Sono stati previsti interventi di ristrutturazione o potenziamento di reti di distribuzione del calore e del freddo alimentate da impianti geotermici ?	(S/N)	NO						
	■ Sono stati previsti interventi di ristrutturazione o potenziamento di reti di distribuzione del calore e del freddo alimentate da altri impianti alimentati a FER ?	(S/N)	NO						
■ Sono stati previsti interventi di ristrutturazione o potenziamento di reti di distribuzione del calore e del freddo alimentate da impianti che utilizzano cascam di calore esistenti ?	(S/N)	NO							
■ Note									
INTERVENTI	Codice	Descrizione	Investimento [€]	Risparmi [Kwh/anno]	Risparmi [€/anno]	Risparmio potenziale [%]	FBT [anni]	VAN [€]	TIR [%]
	IM.01.01c	Installazione di una pompa di calore elettrica	67.500	190.557	16.304	14,62%	3,52	105,366	28,07%
	IM.04.03	Installazione impianto fotovoltaico	108.000	113.043	9.672	8,67%	-	-	-
	IM.02.02	Sistemi di illuminazione interna degli edifici ad alta efficienza	114.468	104.977	8.962	6,05%	-	-	-
	ED.01.02a	Isolamento all'esterno con sistema a Calcestruzzo	177.395	76.918	6.581	5,90%	-	-	-
	ED.02.01a	Sostituzione del serramento	250.689	46.933	4.016	3,60%	-	-	-
	■ Note	Testo rosso: Interventi con tempo di ritorno >10 anni.							
PRESCRIZIONI	Gli interventi di installazione di impianti solari fotovoltaici e solari termici potranno essere utilizzati anche nell'ambito degli interventi sulle reti di distribuzione del calore per la realizzazione, ristrutturazione o potenziamento di reti di distribuzione del calore e del freddo alimentate da altri impianti alimentati a FER.								
	Sarebbe auspicabile prevedere sistemi di misurazione dei consumi e/o di gestione intelligente dei ricambi d'aria e/o l'uso della domotica per monitorare costantemente la richiesta della costruzione e modulare di continuo la produzione degli impianti.								
Il Tecnico Verificatore	Ing. Jacopo Montali								
Il Direttore dell'Esecuzione	Ing. Galileo Tamasi								
Il RUP	Ing. Costantino Pandolfi								

Verifiche di conformità di Fase 3

CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

Le caratteristiche del generatore fotovoltaico costituiscono i dati di ingresso per il calcolo della producibilità dell'impianto, e comprendono: i dati climatici per individuare la latitudine del luogo di installazione.

Dati climatici

Comune	PALERMO
Provincia	Palermo
Latitudine Nord	38° 7'
Longitudine Est	13° 21'
Altitudine slm	14 m
Zona climatica	B
Gradi giorno	751°
Temperatura esterna di progetto	5°C

Temperature esterne medie mensili [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
11,1	11,6	13,1	15,5	18,4	22,7	25,3	25,4	23,6	19,8	16	12,4

Irradiazione solare giornaliera media mensile sul piano orizzontale [kWh/m²]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
7,7	11,1	15,7	20,8	25,2	27,9	27,9	25,2	19,6	13,8	9,3	6,9

L'impianto è caratterizzato dall'esposizione del campo fotovoltaico, dal numero e dalle caratteristiche dei moduli utilizzati, che definiscono la potenza dell'impianto, e dall'efficienza complessiva dello stesso.

SOTTOCAMPO 1

Descrizione **500 schott solar 300 Wp** -

Esposizione del campo fotovoltaico

Moduli complanari con il piano di posa	No	-
Orientamento dei moduli	γ	0 °
Inclinazione ottimale dei moduli	β	26,5 °
Inclinazione dei moduli	β	10 °
Riflettanza delle superfici circostanti	ρ	0 -
Presenza di ombreggiamenti	No	-

Caratteristiche del campo fotovoltaico

Moduli utilizzati	SCHOTT SOLAR Schott Poly	-
Tipologia	300	-
Potenza di picco del singolo modulo	Multicristallino	-
Superficie netta del singolo modulo	300,00	Wp
Superficie lorda del singolo modulo	1,95	m ²
	2,21	m ²

Numero di moduli	500	-
Potenza di picco complessiva	150,00	kWp
Superficie utile occupata complessiva	975,00	m ²
Superficie lorda occupata complessiva	1106,20	m ²
Rendimento del sottocampo	η	0,8 -

IMPIANTO

Caratteristiche del campo fotovoltaico

Numero di moduli	500	-
Potenza di picco complessiva	150,00	kWp
Superficie utile occupata complessiva	975,00	m ²
Superficie lorda occupata complessiva	1106,20	m ²

Agosto	26669,64	177,80
Settembre	21089,94	140,60
Ottobre	15880,12	105,87
Novembre	11200,64	74,67
Dicembre	8729,83	58,20
TOTALE ANNUO	226381,21	1509,20

Verifica di producibilità

Energia prodotta netta annua	226381,20	kWh
Producibilità minima	0,00	kWp
Verifica	Positiva	-

Emissioni di CO₂ annue evitate

Coefficiente calcolo CO ₂	0,4332	kg/kWh
Emissioni CO ₂ Evitate	98068,34	kg

Per ciascun sottocampo si riportano i seguenti risultati

SOTTOCAMPO 1

Caratteristiche del sottocampo

Descrizione	500 schott solar 300 Wp	-
Moduli complanari con il piano di posa	No	-
Distanza tra i moduli	2,2	m
Numero di moduli	500	-
Potenza di picco complessiva	150	kWp
Superficie occupata complessiva	1106,20	m ²

Producibilità di energia elettrica	Producibilità mensile [kWh]	Producibilità specifica [kWh/kWp]
Gennaio	9583,79	63,89
Febbraio	11902,65	79,35
Marzo	17692,95	117,95
Aprile	21577,58	143,85
Maggio	26049,46	173,66
Giugno	27435,71	182,90
Luglio	28568,90	190,46
Agosto	26669,64	177,80
Settembre	21089,94	140,60
Ottobre	15880,12	105,87
Novembre	11200,64	74,67
Dicembre	8729,83	58,20
TOTALE ANNUO	226381,21	1509,20

Si riassumono i risultati di producibilità dell'intero impianto.

Caratteristiche dell'impianto

Numero di moduli	500	-
Potenza di picco complessiva	150,000	kWp
Potenza di picco minima	0,000	kWp
Verifica vincolo potenza minima	Positiva	-

Producibilità di energia elettrica	Producibilità mensile [kWh]	Producibilità specifica [kWh/kWp]
Gennaio	9583,79	63,89
Febbraio	11902,65	79,35
Marzo	17692,95	117,95
Aprile	21577,58	143,85
Maggio	26049,46	173,66
Giugno	27435,71	182,90
Luglio	28568,90	190,46



Verifiche di conformità di Fase 3

Edificio	n. relativo	Potenza [kW]	PBP dichiarato	PBP da calcolo Edilclima EC713	Scostamento PBP dichiarato da PBP calcolo
Napoli	1				
Napoli	2	40	11	11	0%
Napoli	3	20	11	11	0%
Napoli	9	20	11	11	0%
Napoli	10				
Palermo	1	150	11	10	-10%

Edificio	n. relativo	Potenza [kW]	PBP dichiarato	PBP da calcolo Edilclima EC713	Scostamento PBP dichiarato da PBP calcolo
Bari	1	15	10	11	9%
Bari	2	20	10	10	0%
Brindisi	1				
Brindisi	2				
Brindisi	3				
Catania	1	150	10	9	-11%
Catania	2	20	9,32	9	-4%
Catania	3	19,8	9,32	9	-4%
Catania	4	19,8	9,32	9	-4%
Catania	5				
Catania	6	19,8	9,32	9	-4%
Comiso	1	99,9	9,87	9	-10%
Crotone	1	20	6,63	8	17%
Foggia	1	20	7,72	9	14%
Foggia	2	3	7,72	-	
Lamezia Terme	1				
Lamezia Terme	2	9,9	9,21	9	-2%
Lamezia Terme	3	19,8	9,3	10	7%
Lamezia Terme	4	9,9	9,76	12	19%
Lamezia Terme	5	19,8	9,65	10	4%
Lamezia Terme	6	39,6	9,66	10	3%
Lampedusa	1				
Lampedusa	2	6	9,47	12	21%

78%
-4%
20%
3%
20%
-4%
33%
-3%
52%
5%

Conclusioni e sviluppi futuri

- Chiarezza su consumi e normalizzazioni (mq/passeggeri/gradi giorno);
- Modelli dinamici degli edifici e dei terminal passeggeri (profilo solare, profilo passeggeri);
- Interventi migliorativi basati su analisi parametriche e su brevi tempi di ritorno;
- Un laboratorio di analisi energetica Enac per continuare a seguire l'evoluzione degli interventi migliorativi negli aeroporti;

Conclusioni e sviluppi futuri

- Opportunità di risparmio immediate anche in soli termini di miglioramento di gestione o utilizzando gli attuali contratti di manutenzione;
- Possibilità di ricercare finanziamenti esterni o procedere direttamente a finanziare interventi migliorativi con PBT basso;
- Possibilità di ripetere l'audit nella restante rete aeroportuale utilizzando le esperienze acquisite e il Manuale per l'audit energetico aeroportuale;

Conclusioni e sviluppi futuri

- Audit energetico su edifici e impianti di 15 aeroporti che sono stati certificati sotto il profilo energetico;
- I terminal passeggeri sono gli edifici che consumano di più, negli aeroporti oggetto di esame si consumano più di 10 MLN euro/anno;
- I risultati dell'audit hanno consentito di individuare interventi migliorativi a basso tempo di ritorno che consentiranno di effettuare risparmi significativi;

Grazie per l'attenzione

