

REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA

REDATTO AI SENSI DEL D.LGS 102/2014 ALL.2



Uffici Regionali

Corso Dante, 163 – 14100 Asti (AT)



DATA	REVISIONE	DESCRIZIONE	EMISSIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE
05/04/2018	Rev. 00	Prima emissione	Energynet s.r.l.	Responsabile DE S. Magni	
04/09/2018	Rev. 01	Seconda emissione	Energynet s.r.l.	Responsabile DE S. Magni	

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto A – Uffici Regionali Corso Dante 163, Asti	REV. 01 04/09/2018
-----------	--	-----------------------

Sommario

1	Introduzione alla Diagnosi Energetica e Sintesi dei risultati ottenuti	4
1.1	Introduzione	4
1.2	Oggetto ed obiettivi della Diagnosi Energetica	4
1.3	Risultati della Diagnosi Energetica	5
1.4	Elenco delle proposte di Intervento di Efficientamento	7
1.5	Norme Tecniche e Legislazione di Riferimento	8
1.6	Modalità di svolgimento	12
1.6.1	Metodo	12
1.6.2	Personale impiegato	13
1.6.3	Strumenti tecnici impiegati	13
1.6.4	Informazioni sui dati raccolti	13
1.6.5	Software di calcolo	14
1.6.6	Esclusioni e limitazioni	15
1.6.7	Unità di misura e valori di riferimento adottati	15
2	Audit Energetico	17
2.1	Caratterizzazione del sistema edificio-impianto	17
2.1.1	Dati generali	17
2.1.2	Dati involucro	18
2.1.3	Dati impianto di climatizzazione	21
2.1.4	Illuminazione e altre utenze	22
2.2	Sistema di Monitoraggio	23
2.3	Profili di utilizzo	23
2.1	Caratterizzazione climatica	24
2.1.1	Temperatura	24
2.1.2	Gradi Giorno del comune di appartenenza	24
2.2	Analisi dei Consumi Energetici	25
2.2.1	Energia elettrica	26
2.2.2	Gasolio	29
2.3	Modelli Energetici	30
2.3.1	Modello Termico	30
2.3.2	Firma Energetica	32

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto A – Uffici Regionali Corso Dante 163, Asti	REV. 01 04/09/2018
-----------	--	-----------------------

2.3.3	Modello Elettrico	34
2.4	Indici di prestazione energetica	35
2.4.1	Indici energetico-ambientali	35
3	Interventi di Efficientamento Energetico	36
3.1	Schede riassuntive delle opportunità di miglioramento	37
3.1.1	Sostituzione serramenti.....	37
3.1.2	Coibentazione copertura	40
3.1.3	Cappotto esterno.....	44
3.1.4	Riqualificazione impianto di riscaldamento	47
3.1.5	Riqualificazione dell'impianto di illuminazione	50
3.1.6	Intervento combinato: involucro, impianto di riscaldamento e impianto di illuminazione....	53
3.1.7	Suggerimenti e buone pratiche per la riduzione dei consumi.....	59
3.2	Conclusioni	61
3.2.1	Riepilogo Opportunità di miglioramento	61
3.2.2	Potenziali interazioni fra le raccomandazioni proposte	61
3.2.3	Piani di misure e verifiche per accertare i risparmi	61
4	Considerazioni finali	61
5	Allegati.....	61

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto A – Uffici Regionali Corso Dante 163, Asti	REV. 01 04/09/2018
-----------	--	-----------------------

1 Introduzione alla Diagnosi Energetica e Sintesi dei risultati ottenuti

“L'Unione si trova di fronte a sfide senza precedenti determinate da una maggiore dipendenza dalle importazioni di energia, dalla scarsità di risorse energetiche, nonché dalla necessità di limitare i cambiamenti climatici e di superare la crisi economica. L'efficienza energetica costituisce un valido strumento per affrontare tali sfide. Essa migliora la sicurezza di approvvigionamento dell'Unione, riducendo il consumo di energia primaria e diminuendo le importazioni di energia. Essa contribuisce a ridurre le emissioni di gas serra in modo efficiente in termini di costi e quindi a ridurre i cambiamenti climatici. Il passaggio a un'economia più efficiente sotto il profilo energetico dovrebbe inoltre accelerare la diffusione di soluzioni tecnologiche innovative e migliorare la competitività dell'industria dell'Unione, rilanciando la crescita economica e la creazione di posti di lavoro di qualità elevata in diversi settori connessi con l'efficienza energetica. “

(Estratto della Direttiva Europea 2012/27/Ue)

1.1 Introduzione

La Diagnosi Energetica viene definita, nell’ambito della legislazione che regola l’efficienza energetica negli usi finali dell’energia, come la “procedura sistemica volta a fornire un’adeguata conoscenza del profilo di consumo energetico di un edificio o gruppo di edifici, di un’attività o impianto industriale o di servizi pubblici o privati, ad individuare e quantificare le opportunità di risparmio energetico sotto il profilo costi-benefici e riferire in merito ai risultati”.

L’attività di Diagnosi Energetica effettuata per l’edificio oggetto del presente rapporto si rende necessaria al fine di partecipare ad un bando con fondi comunitari POR FESR finalizzato alla realizzazione di interventi di efficientamento energetico sugli edifici di proprietà della Regione Piemonte (D.D. 21 settembre 2017, n° 446). A tale scopo la Regione Piemonte ha indetto un bando (RDO N°1653872) per l’esecuzione delle Diagnosi Energetiche relative ai suddetti edifici suddivisi in 4 lotti:

Lotto A) Zona Sud-est, CIG 71336466ET;
Lotto B) Zona Sud-ovest, CIG 7133655E52;
Lotto C) Zona Provincia di Torino, CIG 713366890E;
Lotto D) Zona Nord, CIG 7133673D2D.

A seguito dell’aggiudicazione del Bando, per il lotto A e per il lotto D il servizio è stato affidato a Energynet Srl.

1.2 Oggetto ed obiettivi della Diagnosi Energetica

La Diagnosi Energetica oggetto del presente rapporto è relativa all’edificio che ospita gli Uffici della Regione Piemonte sito in Corso Dante 163 – 14100 Asti (AT).

L’attività, svolta da Energynet Srl a seguito dell’aggiudicazione del bando RDO 1653872, si pone come **scopo** il raggiungimento di una conoscenza approfondita del comportamento energetico della realtà sottoposta ad esame al fine di individuare le più efficaci modifiche di tale comportamento per conseguire i seguenti **obiettivi**:

- miglioramento dell’efficienza energetica;
- riduzione dei costi per gli approvvigionamenti energetici;
- miglioramento della sostenibilità ambientale;
- riqualificazione del sistema energetico.

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto A – Uffici Regionali Corso Dante 163, Asti	REV. 01 04/09/2018
-----------	--	-----------------------

Tali propositi si ritengono raggiungibili mediante l'utilizzo dei seguenti **strumenti**:

- razionalizzazione dei flussi energetici;
- recupero dei cascami energetici;
- individuazione di tecnologie per il risparmio energetico evidenziandone fattibilità tecnica e convenienza economica;
- ottimizzazione dei contratti di fornitura energetica;
- gestione dei rischi e delle criticità tecniche ed economiche;
- miglioramento delle modalità di conduzione e manutenzione.

1.3 Risultati della Diagnosi Energetica

In questo paragrafo sono presentati i risultati principali dell'Audit, mentre si rimanda ai capitoli successivi per il dettaglio dell'analisi.

Utilizzi di energia:

Il sito esaminato presenta le seguenti forniture energetiche:

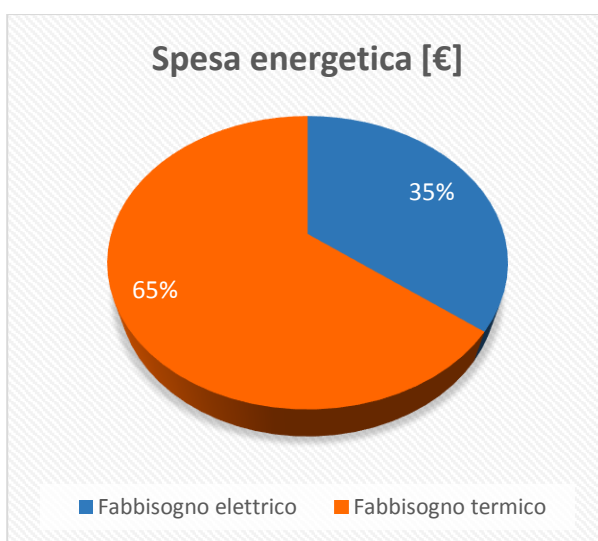
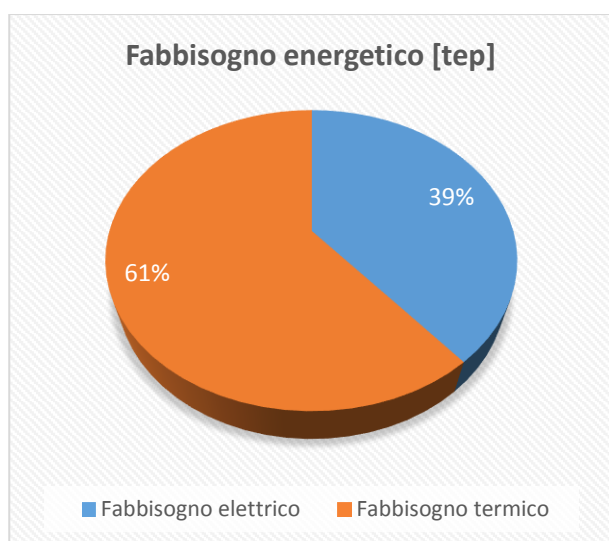
- fornitura di energia elettrica in BT/MT (IT001E02752523);
- fornitura di gasolio;

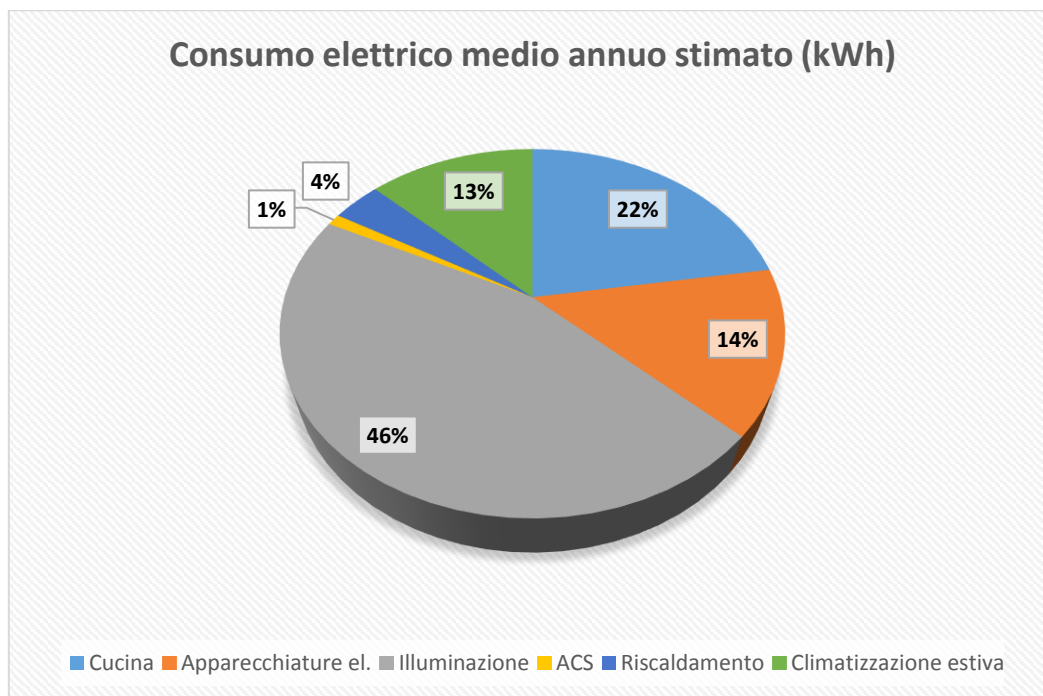
L'analisi dei dati d'insieme riguardo l'andamento dell'uso di energia elettrica nel triennio 2014-2016 ha evidenziato lieve aumento dei consumi, in particolare tra il 2015 e il 2016, nel quale si rileva un aumento del 3,4%.

Per quanto riguarda il vettore Gasolio, i consumi sono stati stimati sulla base della spesa subita dall'edificio relativamente alla stagione di riscaldamento 2016/2017, per la quale è stata attribuita un'incidenza del 70% al gasolio; per ricavare i consumi in litri, sono stati quindi considerati i prezzi medi mensili riportati nel sito del Ministero dello Sviluppo Economico.

Nel 2016, anno di riferimento, il consumo totale del sito analizzato è pari a circa 16,30 Tep. In particolare il 61% dei consumi sono dovuti al gasolio, utilizzato per il riscaldamento degli ambienti, mentre il 39% all'energia elettrica.

La ripartizione dei consumi totali in base ai vettori energetici, insieme al riepilogo dei modelli elettrico e termico individuati, sono rappresentati nei grafici seguenti.





Riepilogo indicatori di performance:

		u.m.	Rif. cond. Std UNI EN ISO 13790*	Risp. Cons. reali
Indice di prestazione energetica per il riscaldamento invernale	EPi	kWh/m ²	269,28	148
Indice di prestazione energetica per la produzione di ACS	EPacs	kWh/m ²	6,44	non disponibile
Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale	EPill	kWh/m ²	52,07	non disponibile
Indice di prestazione energetica globale	EPGI	kWh/m ²	327,79	non disponibile
Indice di prestazione energetica per la climatizzazione estiva	EPe	kWh/m ²	3,43	non disponibile

* Il dato in condizioni Std applica all' energia totale in ingresso al generatore il fattore di conversione in energia primaria non rinnovabile.

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto A – Uffici Regionali Corso Dante 163, Asti	REV. 01 04/09/2018
-----------	--	-----------------------

1.4 Elenco delle proposte di Intervento di Efficientamento

#	INTERVENTO	I [€]	TR [anni]	TRA [anni]	T [anni]	TIR [%]	VAN [€]	IP [-]
1	Sostituzione serramenti	58.796	11,57	14,35	30	6,92%	25.736,62	0,44
2	Coibentazione copertura	28.454	19,14	27,20	30	2,91%	873,69	0,03
3	Cappotto esterno	67.577	5,40	6,27	30	14,84%	85.790,48	1,27
4	Riqualificazione impianto di riscaldamento	60.068	12,16	14,56	30	6,97%	32.540,77	0,54
5	Impianto di illuminazione	16.689,70	3,52	4,18	15	21,23%	20.947,14	1,26
6	Intervento combinato	164.008	11,23	13,42	30	7,41%	81.157,92	0,49

Legenda:

- I: Investimento in [€];
- TR: Tempo di ritorno semplice in [anni];
- TRA: Tempo di ritorno attualizzato in [anni];
- T: periodo di riferimento in [anni];
- TIR: tasso interno di rendimento in [%];
- VAN: valore attuale netto in [€];
- IP: Indice di profitto, pari a VAN/I.

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto A – Uffici Regionali Corso Dante 163, Asti	REV. 01 04/09/2018
-----------	--	-----------------------

1.5 Norme Tecniche e Legislazione di Riferimento

Direttive Europee:

- **Dir.Eu.92/42/CEE:** Requisiti di rendimento per le nuove caldaie ad acqua calda alimentate con combustibili liquidi o gassosi, 1992.
- **Dir.Eu.2012/27/UE:** Direttiva Europea sull'efficienza energetica (che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE).

Leggi Italiane:

- **D.Lgs. 4 Aprile 2006, n.216:** Attuazione delle Direttive 2003/87 e 2004/101/CE in materia di scambio di quote di emissioni dei gas a effetto serra.
- **D.Lgs. 30 Maggio 2008, n.115:** Attuazione della Direttiva 2006/32/CE Relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici. Allegato - III "Metodologie di calcolo e requisiti dei soggetti per l'esecuzione delle diagnosi energetiche e la certificazione energetica degli edifici.
- **D.Lgs. 4 Luglio 2014, n.102:** Attuazione della Direttiva 2012/27/UE sull'Efficienza Energetica. In aggiunta l'Allegato 2 riporta i criteri minimi per gli audit energetici, compresi quelli realizzati nel quadro dei sistemi di gestione dell'energia.
- **D.L. 18.06.07 n. 73,** Misure urgenti per l'attuazione di disposizioni comunitarie in materia di liberalizzazione dei mercati dell'energia, 2007 (convertito con legge 3 agosto 2007, n. 125) D.Lgs. 192/2005 Attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia, 2005.
- **D.Lgs. 152/2006,** Norme in materia ambientale, 2006.
- **D.Lgs. 311/2006,** Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia, 2006.
- **D.Lgs.81/2008,** Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, 2008.
- **D.M. 16.02.82,** Modificazioni del decreto ministeriale 27 settembre 1965, concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi, 1982.
- **D.M. 09.04.94,** Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la costruzione e l'esercizio delle attività ricettive turistico-alberghiere, 1994.
- **D.M. 19.08.96,** Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo, 1996.
- **D.M. 10.03.98,** Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro, 1998.
- **D.M. 06.10.03,** Approvazione della regola tecnica recante l'aggiornamento delle disposizioni di prevenzione incendi per le attività ricettive turistico-alberghiere esistenti di cui al decreto 9 aprile 1994, 2003.
- **D.M. 11.03.08,** Attuazione dell'art. 1 comma 24 lettera a) della legge 24.02.07/244 per la definizione dei valori limite di fabbisogno di energia primaria annuo e di trasmittanza termica ai fini dell'applicazione dei commi 344 e 345 dell'art.1 della legge 27.12.06/296, 2008.
- **D.M. 26.06.09,** Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici, 2009.
- **D.P.R. n. 412/1993,** Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento di energia, in attuazione dell'art.4, comma 4, della legge 9 Gennaio 1991, n.10, 1993.
- **D.P.R. n. 660/1996,** Regolamento per l'attuazione della direttiva 92/42/CEE concernente i requisiti di rendimento delle nuove caldaie ad acqua, alimentate con combustibili liquidi o gassosi, 1996.

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto A – Uffici Regionali Corso Dante 163, Asti	REV. 01 04/09/2018
-----------	--	-----------------------

- **D.P.R. n. 59/2009**, Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b) del decreto legislativo 19 Agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia, 2009.
- **Legge 09.01.91, n.10**, Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili.
- **Decreto 26 giugno 2015** – DM requisiti minimi.
- **Decreto 26 giugno 2015** – Certificazione energetica.
- **Decreto 26 giugno 2015** – Relazione tecnica.

Norme Tecniche:

- **UNI CEI/TR 11428:2011** "Gestione dell'energia – Diagnosi energetiche – requisiti generali del servizio di diagnosi energetica".
- **UNI CEI EN 16247-1:2012** "Diagnosi energetiche - Requisiti generali".
- **UNI CEI EN 16247-2:2014** "Diagnosi energetiche - Edifici".
- **UNI CEI EN 16212:2012** "Calcoli dei risparmi e dell'efficienza energetica - Metodi top-down (discendente) e bottom-up (ascendente)".
- **UNI CEI EN 16231:2012** "Metodologia di benchmarking dell'efficienza energetica".
- **UNI CEI EN 15900/2011** "Servizi di efficienza energetica – Definizioni e Requisiti".
- **UNI TS 11300-Parte 1** "Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva e invernale".
- **UNI TS 11300-Parte 2** "Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria".
- **UNI TS 11300-Parte 3** "Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva".
- **UNI TS 11300-Parte 4** "Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e la produzione di acqua calda sanitaria".
- **UNI CEI EN ISO 50001:2011** "Sistemi di gestione dell'energia – Requisiti e linee guida per l'uso".
- **UNI EN ISO 14001:2004** "Sistemi di gestione ambientale – Requisiti e linee guida per l'uso".
- **UNI CEI 11339:** "Gestione dell'energia. Esperti in gestione dell'energia. Requisiti generali per la qualificazione".
- **EN 61829**, Crystalline silicon photovoltaic array – On-site measurement of I-V characteristics, 1998.
- **ISO 9869**, Thermal insulation – Building elements – In-situ measurement of thermal resistance and thermal transmittance, 1994.
- **prEN 14825**, Air conditioners, liquid chilling packages and heat pumps, with electrically driven compressors, for space heating and cooling – Testing and rating at part load conditions and calculation of seasonal performance, 2010.
- **UNI 7979**, Edilizia - Serramenti esterni (verticali) - Classificazione in base alla permeabilità all'aria, tenuta all'acqua e resistenza al vento, 1979.
- **UNI 9019**, Ripartizione delle spese di riscaldamento basata sulla contabilizzazione dei gradi- giorno, 1987.
- **UNI 10200**, Impianti di riscaldamento centralizzati – Ripartizione delle spese di riscaldamento, 2005.
- **UNI 10348**, Riscaldamento degli edifici – Rendimenti dei sistemi di riscaldamento: metodo di calcolo, 1993.
- **UNI 10349**, Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici, 1994.

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto A – Uffici Regionali Corso Dante 163, Asti	REV. 01 04/09/2018
-----------	--	-----------------------

- **UNI 12464-1**, Illuminazioni dei posti di lavoro – parte 1: Posti di lavoro in interni, 2004.
- **UNI EN 303**, Caldaie per riscaldamento – Caldaie per combustibili solidi, con alimentazione manuale ed automatica, con una potenza termica nominale fino a 300 kW – Parte 5: Terminologia, requisiti, prove e marcatura, 2004.
- **UNI EN 442-2**, Radiatori e convettori – Metodi di prova e valutazione, 2004.
- **UNI EN 1264-2**, Riscaldamento a pavimento – Impianti e componenti – Determinazione della potenza termica, 1999.
- **UNI EN 12207**, Finestre e porte – Permeabilità all'aria – Classificazione, 2000.
- **UNI EN 12309-2**, Apparecchi di climatizzazione e/o pompe di calore ad assorbimento e adsorbimento, funzionanti a gas, con portata termica nominale non maggiore di 70 kW - Utilizzazione razionale dell'energia, 2002.
- **UNI EN 12815**, Termocucine a combustibile solido – Requisiti e metodi di prova, 2006.
- **UNI EN 12831**, Impianti di riscaldamento negli edifici – Metodo di calcolo del carico termico di progetto, 2006.
- **UNI EN 13203-2**, Apparecchi a gas domestici per la produzione di acqua calda – Apparecchi di portata termica nominale non maggiore di 70 kW e capacità di accumulo di acqua non maggiore di 300 l, 2007.
- **UNI EN 13229**, Inserti e caminetti aperti alimentati a combustibile solido – Requisiti e metodi di prova, 2006.
- **UNI EN 13240**, Stufe a combustibile solido – Requisiti e metodi di prova, 2006.
- **UNI EN 13829**, Prestazione termica degli edifici - Determinazione della permeabilità all'aria degli edifici - Metodo di pressurizzazione mediante ventilatore, 2002.
- **UNI EN 14037**, Strisce radianti a soffitto alimentate con acqua a temperatura minore di 120°C, 2005.
- **UNI EN 14785**, Apparecchi per il riscaldamento domestico alimentati con pellet di Legno - Requisiti e metodi di prova, 2008.
- **UNI EN 15193**, Prestazione energetica degli edifici – Requisiti energetici per illuminazione, 2008.
- **UNI EN 15242**, Ventilazione degli edifici – Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici, comprese le infiltrazioni, 2008.
- **UNI EN 15251**, Criteri per la progettazione dell'ambiente interno e per la valutazione della prestazione energetica degli edifici, in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica, 2008.
- **UNI EN 15265**, Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti mediante metodi dinamici – Criteri generali e procedimenti di validazione, 2008.
- **UNI EN 15316-2**, Impianti di riscaldamento degli edifici – Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto – Parte 2.3: Sistemi di distribuzione di calore negli ambienti, 2007.
- **UNI EN 15316-3**, Impianti di riscaldamento degli edifici – Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto – Parte 3.1: Impianti per la produzione di acqua calda sanitaria, caratterizzazione dei fabbisogni (fabbisogni di erogazione), 2008.
- **UNI EN 15316-4-1**, Impianti di riscaldamento degli edifici – Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto – Parte 4-1: Sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, sistemi a combustione (caldaie), 2008.

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto A – Uffici Regionali Corso Dante 163, Asti	REV. 01 04/09/2018
-----------	--	-----------------------

- **UNI EN 15316-4-3**, Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto – Parte 3: Sistemi di generazione del calore, sistemi solari termici, 2008.
- **UNI EN 15316-4-6**, Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 6: Sistemi di generazione del calore, sistemi fotovoltaici, 2008.
- **UNI EN 15316-4-7**, Impianti di riscaldamento degli edifici – Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto – Parte 4-7: Sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, sistemi di combustione a biomassa, 2009.
- **UNI EN 15450**, Impianto di riscaldamento negli edifici – Progettazione degli impianti di riscaldamento a pompa di calore, 2008.
- **UNI EN ISO 6946**, Componenti ed elementi per l'edilizia – Resistenza termica e trasmittanza termica – Metodo di calcolo, 2008.
- **UNI EN ISO 7726**, Ergonomia degli ambienti termici – Strumenti per la misurazione delle grandezze fisiche, 2002.
- **UNI EN ISO 7730**, Ergonomia degli ambienti termici – Determinazione analitica e interpretazione del benessere termico mediante il calcolo degli indici PMV e PPD e dei criteri di benessere termico locale, 2006.
- **UNI EN ISO 13370**, Prestazione termica degli edifici – Trasferimento di calore attraverso il terreno – Metodi di calcolo, 2008.
- **UNI EN ISO 13790**, Prestazioni energetiche degli edifici – Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento ed il raffrescamento, 2008.
- **UNI EN ISO 13791**, Valutazione della resistenza a compressione in sito nelle strutture e nei componenti prefabbricati in calcestruzzo, 2005.
- **UNI EN ISO 14683**, Ponti termici in edilizia – Coefficiente di trasmissione termica lineica - Metodi semplificati e valori di riferimento, 2001.
- **UNI EN ISO 15927**, Prestazione termo-igrometrica degli edifici – Calcolo e presentazione dei dati climatici, 2005.
- **UNI/TR 11328-1**, Energia solare – Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia, 2009.
- **UNI/TR 11388**, Sistemi di ripartizione delle spese di climatizzazione invernale utilizzando valvole di corpo scaldante e totalizzatore dei tempi di inserzione, 2010.

Linee Guida:

- LGEE – Linee Guida per l'Efficienza Energetica negli Edifici – AICARR – sett. 2013.

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto A – Uffici Regionali Corso Dante 163, Asti	REV. 01 04/09/2018
-----------	--	-----------------------

1.6 Modalità di svolgimento

1.6.1 Metodo

La **modalità** di esecuzione della Diagnosi Energetica applicata, in conformità alle norme UNI CEI EN 16247 ed al rapporto tecnico UNI CEI/TR 11428, prevede il susseguirsi delle seguenti fasi:

Fase 1: Audit edificio e impianti elettrici e meccanici

Dopo aver effettuato la contestualizzazione geografica, urbana e climatica dell'edificio, si procede all'acquisizione ed analisi dei dati storici di fatturazione energetica, alla valutazione dei contratti di fornitura, al calcolo dei fabbisogni di energia primaria ed eventualmente dell'energia prodotta da fonti rinnovabili. Per poter confrontare i consumi energetici ascrivibili a periodi temporali diversi, o comunque a condizioni operative differenti, essi vengono normalizzati attraverso opportuni fattori di aggiustamento; tale attività permette di calcolare gli indici di prestazione energetica **effettivi** utili alla definizione dello stato di fatto del sistema energetico in analisi. Successivamente si aumenta il grado di approfondimento dell'indagine effettuando gli inventari degli utilizzatori dei principali vettori energetici dell'edificio in modo da definire i modelli energetici relativi a ciascuno di essi. In particolare vengono ricostruiti i modelli energetici termico ed elettrico. I consumi degli utilizzatori sono rilevati, laddove possibile o ritenuto significativo, da misure svolte sul campo mediante idonea strumentazione, oppure ricostruiti sulla base di dati di targa ed ipotesi di funzionamento opportunamente argomentate ed effettuate anche sulla base di interviste al personale direttamente responsabile del funzionamento degli impianti. La validazione dei modelli energetici creati avviene dalla definizione dei cosiddetti indici di prestazione energetica **operativi** e dal loro confronto con gli indici di prestazione energetica effettivi precedentemente determinati. Il modello è ritenuto affidabile e rappresentativo degli usi energetici indagati nel momento in cui tutti gli indici operativi rientrano in un intorno del 5% dei corrispondenti indici effettivi.

Viene inoltre effettuata la caratterizzazione dei componenti opachi e trasparenti dell'involucro e della struttura edilizia rilevandone, tramite misure e verifiche dirette, tutti i parametri dimensionali, geometrici e termo fisici e determinandone la relativa prestazione energetica. La descrizione qualitativa e quantitativa delle caratteristiche termo-fisiche dell'involucro edilizio è effettuata principalmente con strumenti e metodi riconducibili al rilevamento indiretto e, dove ritenuto opportuno, mediante la tecnica diagnostica strumentale della termoflussimetria. Viene infine determinato il fabbisogno ideale di energia termica utile dell'involucro riferito alla condizione di temperatura dell'aria uniforme in tutto lo spazio climatizzato.

Con riferimento agli impianti termici l'analisi riguarda l'intero impianto di climatizzazione e produzione di acqua calda sanitaria con scorporazione nei suoi principali sottosistemi: emissione, regolazione, distribuzione, accumulo e generazione. Relativamente agli impianti elettrici viene dedicata particolare attenzione alla determinazione delle caratteristiche e delle prestazioni energetiche dell'impianto di illuminazione; le analisi sono effettuate sulla base di misure dirette, quando disponibili, o, in alternativa, utilizzando dati di targa o schede tecniche del fabbricante. Nel caso di presenza di generatori di energia elettrica da fonti rinnovabili, questi vengono analizzati in maniera prioritaria sulla base di dati derivanti da misure dirette (Contatori) o, in assenza di essi, mediante stime di producibilità effettuati mediante software PV-GIS.

Fase 2: Proposte d'Intervento di Efficientamento Energetico

Dopo aver appurato l'esigenza di miglioramento dell'efficienza energetica e l'obiettivo da raggiungere, in questa fase si provvede all'individuazione di buone pratiche e potenziali azioni per il miglioramento dell'efficienza energetica dell'edificio oggetto della diagnosi applicando la metodologia dell'analisi

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto A – Uffici Regionali Corso Dante 163, Asti	REV. 01 04/09/2018
-----------	--	-----------------------

multicriterio (valutazione energetica, ambientale, economica e d'immagine). I possibili interventi sono selezionati valutandone la fattibilità tecnica ed in un'ottica di ottimizzazione del rapporto costo/beneficio, mirando ad una riduzione della spesa e delle emissioni di gas serra connessi alla fornitura energetica, nonché ad un aumento del comfort termico, acustico e visivo negli edifici. Ogni valutazione economica è effettuata esplicitando gli indicatori: VAN, TIR, TR, TRA e IP.

Vengono poi effettuate valutazioni sulle potenziali interazioni tra le raccomandazioni proposte, alle quali è inoltre assegnata una priorità d'intervento sulla base del maggiore indice di profitto (IP) in modo da poter ipotizzare di conseguenza uno specifico programma di attuazione.

Si riporta infine una proposta di piano di misura e verifica dei risparmi energetici conseguiti a seguito della realizzazione delle opportunità di risparmio individuate.

1.6.2 Personale impiegato

La realizzazione della Diagnosi Energetica ha impegnato le seguenti risorse:

Risorsa	Ruolo Svolto	Riferimenti (Email)
Ing. Saverio Magni	CP-RD – Capo progetto e Responsabile della Diagnosi	s.magni@energynet.it
Ing. Stefano Cogoli	RG e RI – Responsabile Gestione del Progetto e responsabile Impianti	s.cogoli@energynet.it
Dott.ssa Francesca Gaburro	RG – Responsabile Gestione del Progetto	f.gaburro@energynet.it
Ing. Irene Paradisi	EI – Esperto Involucro	i.paradisi@energynet.it
Ing. Lara Nuara	TA – TR Tecnico dell'analisi preliminare	l.nuara@energynet.it
Ing. Clemens Rubino	TC – Tecnico del calcolo energetico	c.rubino@energynet.it
Ing. Elisa Perra	TD – Tecnico del report di diagnosi	e.perra@energynet.it

Referente	Ruolo	Riferimenti (Email)
Ing. Adriano Chisci	Referente Regionale del Progetto	adriano.chisci@regione.piemonte.it

Periodo attività di Diagnosi	Febbraio 2018 – Settembre 2018
-------------------------------------	--------------------------------

1.6.3 Strumenti tecnici impiegati

Il personale impiegato nei sopralluoghi per la realizzazione della Diagnosi Energetica ha potuto disporre della seguente strumentazione: Distanziometri Laser, spessimetri, termocamere a infrarossi e macchine fotografiche.

1.6.4 Informazioni sui dati raccolti

Segue un elenco del materiale fornito dal referente del sito per la realizzazione della Diagnosi Energetica.

X	Planimetrie dei locali
X	Sezioni relativi allo stato di fatto
X	Prospetti relativi stato di fatto
	Relazione ex Legge 10/91 (attuale all. E del D.Lgs. 311/2006 e s.m.i)
X	Layout Centrale Termica

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto A – Uffici Regionali Corso Dante 163, Asti	REV. 01 04/09/2018
-----------	--	-----------------------

	Layout impianto termico
	Libretti di impianto e di centrale di tutti i generatori di calore
	Libretti di impianto di tutti gli impianti di raffrescamento estivo
	Progetti as built degli impianti tecnologici presenti nell'edificio
	Dichiarazioni di conformità degli impianti
	Schemi elettrici impianti di illuminazione (as built)
	Elaborati attestanti eventuali ristrutturazioni o manutenzioni straordinarie di elementi dell'edificio
X	Consumi di energia elettrica registrati nel 2016
	Consumi di gas naturale registrati nel periodo 2016
X	Consumi e costi relativi ad altri vettori (gasolio, GPL, Biomassa) registrati nel periodo 2013-2016
X	Orari di utilizzo della struttura
	Costi sostenuti per la gestione-manutenzione ordinaria e terzo responsabile negli anni 2013-2016
	Certificato di prevenzione incendi (CPI)
	Relazione tecnica di progetto impianto di produzione da fonti rinnovabili e schemi d'impianto
	Dati di produzione dell'impianto FER registrati nel periodo 2013-2016

Si evidenzia che i consumi di gasolio sono stati desunti dai costi energetici complessivi sostenuti nella stagione di riscaldamento 2016/2017. In particolare, in accordo con la committenza, è stata imputata al combustibile una percentuale del 70% del costo totale; successivamente si sono ricavati i consumi di gasolio considerando un prezzo unitario (IVA inclusa) pari a 1,10 €/l. Tale prezzo unitario è stato calcolato come media dei prezzi indicati nel sito del Ministero dello Sviluppo Economico nel periodo 01/01/2016 – 01/12/2016.

Inoltre si precisa che non sono stati forniti documentazioni attestanti lavori eseguiti sull'immobile come ad esempio eventuali relazioni ex legge 10, Dichiarazioni di Conformità, Certificato di Prevenzione Incendi e Pratiche INAIL. Il libretto di impianto è disponibile presso il terzo responsabile ma non è stato consegnato. Data l'indisponibilità degli stessi non si è in grado di valutare la completezza della documentazione a corredo dell'edificio.

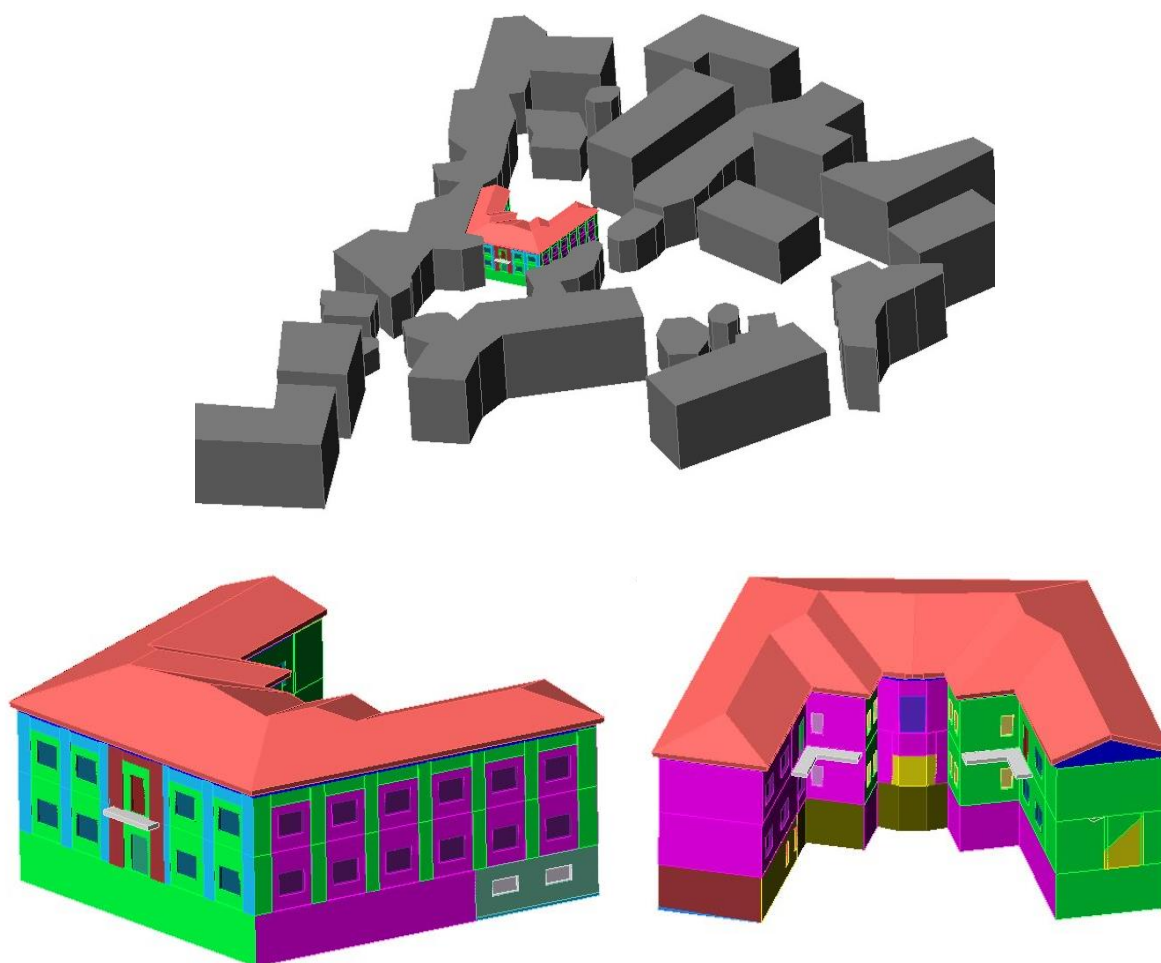
1.6.5 Software di calcolo

Per valutare la prestazione energetica del sistema edifici-impianto si è scelto di effettuare un **metodo di calcolo standardizzato** da rilievo **per analogia costruttiva** con edifici e sistemi impiantistici coevi.

L'analisi è stata effettuata attraverso un software di modellazione tridimensionale (**Edilclima EC700 versione 81.2**, rilasciato da EDILCLIMA s.r.l. e validato dal CTI in data 15/03/2017 come rispondente alle specifiche tecniche UNI TS 11300) partendo dai dati volumetrici e dalle caratteristiche costruttive desunte dalla documentazione fornita dalla proprietà e rilevate durante il sopralluogo.

Attraverso la modellazione è stato possibile quantificate le superfici disperdenti verticali e orizzontali (sia opache che trasparenti) che si interfacciano con l'ambiente esterno e con i locali interni non riscaldati. In fase di modellazione viene inoltre valutato, per ciascun locale, un tasso di ventilazione dell'ambiente stimato sulla base di quanto rilevato in fase di sopralluogo.

Partendo dall'acquisizione dei dati di input grafico inseriti attraverso il modello tridimensionale, ed inserendo man mano i dati costruttivi e tipologici dei vari componenti edilizi ed impiantistici, è stato possibile **valutare, il fabbisogno di energia del sistema edificio-impianto** in regime invernale.



Modello di calcolo 3D dell'edificio

1.6.6 Esclusioni e limitazioni

La stratigrafia e le caratteristiche prestazionali di alcuni elementi costituenti l'involucro sono state ipotizzate facendo riferimento alle tipologie costruttive definite all'interno dell'Abaco UNI/TR 11552, considerando il periodo di costruzione dell'edificio e quanto possibile rilevare in sito, o per analogia con altri edifici simili per epoca, tipologia e utilizzo.

1.6.7 Unità di misura e valori di riferimento adottati

Nel presente documento tutti i vettori energetici considerati verranno riportati seguendo le unità di misura riportate nella Tabella 1. Ogni vettore è inoltre correlato con il fattore di conversione in tonnellate di petrolio equivalente (circolare Mise del 18 Dicembre 2014).

Vettore energetico	Unità di misura	Fattore di conversione in tep
Energia Elettrica	kWh	$0,187 \times 10^{-3}$
Gas naturale	Sm ³	PCI (kcal/kg) $\times 10^{-7}$
Gasolio	Kg	PCI (kcal/kg) $\times 10^{-7}$
GPL	Kg	PCI (kcal/kg) $\times 10^{-7}$
Calore	kWht	$860/0,9 \times 10^{-7}$
Freddo	kWhf	$(1/EER) \times 0,187 \times 10^{-3}$

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto A – Uffici Regionali Corso Dante 163, Asti	REV. 01 04/09/2018
-----------	--	-----------------------

Sono state utilizzate unità di misura appartenenti al Sistema Internazionale:

- Unità di misura dell'**Energia**: **kWh** (utenze elettriche) e **kWht** (utenze termiche) o (in alternativa) **GJ**;
- Unità di misura della **Potenza**: **kW** (utenze elettriche) ed i **kWt** (utenze termiche).

Si riportano, di seguito, le relazioni quantitative tra le varie unità di misura più comunemente adottate:

Relazioni quantitative tra le varie unità di misura comunemente adottate
1 kcal = 4,187 kJ
1 tep = 41,868 GJ (10.000.000 kcal)
1 kWh = 3.600 kJ (860 kcal)
P.c.i. Metano = 34.020 kJ/Sm ³ (8.250 kcal/Sm ³)
P.c.i. Gasolio = 42.705 kJ/Kg (10.200 kcal/kg)
P.c.i. GPL = 46.057 kJ/Kg (11.000 kcal/kg)

Le conversioni di unità di misura riguarderanno essenzialmente le grandezze ENERGIA e POTENZA: esse saranno espresse nelle seguenti unità precedentemente introdotte e definite:

- Energia elettrica: kWh, MWh e kJ
- Energia termica/frigorifera: kWht, MWht e kJ / kWhf, MWhf e kJ
- Potenza elettrica: kW e MW
- Potenza termica/frigorifera: kWt e MWt / kWf e MWf

Simbologia adottata:

EnPI_e = Indice di prestazione energetica **effettivo**: rapporto tra l'energia impiegata per fornire un servizio/prodotto e l'entità del servizio/prodotto fornito. È calcolato sulla base dei consumi energetici dei diversi vettori (energia elettrica, gas naturale, ecc.) quantificati nelle fatture d'acquisto.

L'indice di prestazione energetica effettivo del servizio di riscaldamento è normalizzato ai Gradi Giorno misurati, relativi al periodo in cui sono stati registrati i consumi, e, per semplicità di lettura, il valore è moltiplicato per un fattore 1000.

EnPI_o = Indice di prestazione energetica **operativo**: rapporto tra l'energia impiegata per fornire un servizio/prodotto e l'entità del servizio/prodotto fornito. È calcolato sulla base dei consumi energetici dei diversi vettori (energia elettrica, gas naturale, ecc.) ricostruiti sulla base dei dati di consumo rilevati (dove possibile) da misure svolte sul campo oppure da ipotesi opportunamente argomentate.


L'indice di prestazione energetica operativo del servizio di riscaldamento è normalizzato ai Gradi Giorno definiti dal DPR 412/93, e, per semplicità di lettura, il valore è moltiplicato per un fattore 1000.

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto A – Uffici Regionali Corso Dante 163, Asti	REV. 01 04/09/2018
-----------	--	-----------------------

2 Audit Energetico

2.1 Caratterizzazione del sistema edificio-impianto

2.1.1 Dati generali

Dati Generali	
Indirizzo	Corso Dante 163, Asti (AT)
Dati Catastali	
Anno di costruzione e modifiche	1949 – Realizzazione edificio
Breve descrizione	L'Edificio è costituito da 2 piani fuori terra e un piano seminterrato. L'area esterna di pertinenza è adibita a giardino.
Destinazione d'uso (DPR 412/93)	E.2 Edifici adibiti ad uffici e similari
Proprietà/Disponibilità	L'edificio al momento della Diagnosi Energetica è di proprietà della Regione Piemonte. Ospita gli uffici regionali.
Zona climatica (DPR 412/93)	E – Durata stagione termica convenzionale: 15 Ottobre – 15 Aprile
Vincolo sovrintendenza	Edificio vincolato
Zone termiche individuate (T di reg.)	Unica zona termica per l'intero edificio.
	

Volume parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	3995,62 m ³
Superficie esterna che delimita il volume (S)	1004,15 m ²
Rapporto S/V	0,25
Superficie utile energetica dell'edificio (netta)	783,18 m ²

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto A – Uffici Regionali Corso Dante 163, Asti	REV. 01 04/09/2018
-----------	--	-----------------------

2.1.2 Dati involucro

Componenti opachi prevalenti

L'edificio risale alla prima metà del XX secolo e come tale presenta murature in mattoni pieni, con spessori elevati di circa 40 - 50 cm. La facciata principale presenta una scala d'ingresso e paramenti in pietra tipici dell'epoca.

Il basamento è costituito da solaio in latero-cemento e pietra. Il solaio verso sottotetto è in latero-cemento, con intercapedine. Il tetto è a falde inclinate.



Foto involucro esterno



Chiusure verticali verso l'esterno

Cod	Descrizione elemento	Spessore	U	Sup.
		[mm]	[W/m²K]	[m²]
M4	(S.) 1- MURATURA ESTERNA - Mattoni pieni	405	1,416	23,19
M5	(S.) 2- MURATURA ESTERNA - Mattoni pieni	455	1,288	4,07
M6	(S.) 3- MURATURA ESTERNA - Mattoni pieni	590	1,046	3,11
M8	(S.) 2A- MURATURA VERSO TERRA- Mattoni pieni	455	0	17,66
M9	(S.) 3A- MURATURA VERSO TERRA- Mattoni pieni	590	0,936	21,02
M10	(S.) 4-MURATURA VERSO AMB. NON CLIM.- Mattoni pieni	140	2,314	26,01
M11	(S.) NICCHIA- Mattoni pieni	170	2,402	77,93
M12	(S.) PORTA ESTERNA	80	1,764	4,27
M13	(P.T.) MURATURA VERSO VANO SCALA- Mattoni pieni	150	2,256	19,41
M15	(P.T.) 1- MURATURA ESTERNA- Mattoni pieni	420	1,358	250,14
M16	(P.T.) 2- MURATURA ESTERNA- Mattoni pieni	455	1,288	403,2
M18	(P.T.) 3- MURATURA ESTERNA- Mattoni pieni	560	1,091	119,52

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto A – Uffici Regionali Corso Dante 163, Asti	REV. 01 04/09/2018
-----------	--	-----------------------

M19	(P.T.) 3- MURATURA ESTERNA CON MARMO- Mattoni pieni- granito (140 mm)	595	1,234	20,71
M22	(P.T.) MURATURA VANO SCALA VERSO AMB. NON CLIM.- Mattoni pieni	150	2,256	10,85
M23	(P.T) PORTA VERSO AMB.NON CLIM	80	1,603	1,54

Chiusure orizzontali – pavimento

Cod	Descrizione elemento	Spessore	U	Sup.
		[mm]	[W/m²K]	[m²]
P1	(P.T.) PAVIMENTO PIANO TERRA SU AMB. NON CLIMAT.- latero cemento	350	1,246	401,67
P2	(S.) PAVIMENTO CONTROTERRA- calcestruzzo - lapideo (200 mm)	345	0,574	61,82
P3	(1°.P.) PAVIMENTO SU VANO SCALA- latero cemento	350	1,246	17,44

Chiusure orizzontali – copertura

Cod	Descrizione elemento	Spessore	U	Sup.
		[mm]	[W/m²K]	[m²]
S2	SOLAIO 1°PIANO-SOTTOTETTO - latero cemento	370	0,981	159,84
S4	SOLAIO 1°PIANO- CONROSOFFITTO-SOTTOTETTO - latero cemento - intercapedine (400 mm)	745	0,834	319,6

Infissi prevalenti

L'edificio presenta serramenti con telaio metallico senza taglio termico, a vetro singolo in stato di conservazione non molto buono. Le trasmittanze sono infatti elevate.



Foto involucro trasparente (finestre ufficio)



Foto involucro trasparente (finestre ufficio)

Stato di conservazione:



ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto A – Uffici Regionali Corso Dante 163, Asti	REV. 01 04/09/2018
-----------	--	-----------------------

Cod	Descrizione	H	L	Area	vetro	Telaio	Uw
		[cm]	[cm]	[m²]			[W/m²K]
W1	(S.) INFISSO1	150	180	1,891	Singolo	Metallo senza taglio termico	5,479
W2	(S.) INFISSO 2	100	180	1,128	Singolo	Metallo senza taglio termico	5,639
W3	(S.) INFISSO 3	161	62	0,706	Singolo	Metallo senza taglio termico	5,465
W4	(P.T. E 1°P.) INFISSO1A	150	180	1,891	Singolo	Metallo senza taglio termico	5,479
W5	(P.T.) PORTA FINESTRA INGRESSO	240	152	1,937	Singolo	Metallo senza taglio termico	5,81
W6	(P.T. E 1°P.) INFISSO 2A	150	80	0,651	Singolo	Metallo senza taglio termico	5,822
W7	(1°P.) PORTA FINESTRA A	240	120	1,814	Singolo	Metallo senza taglio termico	5,632
W8	(1°P.) FINESTRA CENTRALE	270	170	3,348	Singolo	Metallo senza taglio termico	5,399
W9	(P.T. E 1°P.) INFISSO1B	150	180	1,891	Singolo	Metallo senza taglio termico	5,479
W10	(P.T. E 1°P.) INFISSO 2B	150	80	0,651	Singolo	Metallo senza taglio termico	5,822
W11	(1°P.) PORTA FINESTRA B	240	120	1,814	Singolo	Metallo senza taglio termico	5,632

Nota: allo stato di conservazione degli elementi strutturali viene assegnata una valutazione di tipo qualitativa:


😊 = buono; 😐 = mediocre; 😞 = pessimo.

Altro
Ponti termici principali
Il calcolo dei ponti termici è stato effettuato in riferimento a UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211:
<ul style="list-style-type: none"> • Parete – solaio interpiano • Parete – telaio • Angoli tra pareti • Parete – solaio controterra
Cassonetti/sottofinestre
Le finestre presentano cassonetti incassati nella muratura non coibentati.
Oscuramenti Esterni
Alcune delle finestre presenti nell'edificio sono dotate di persiane, altre sono dotate di chiusure avvolgibili.

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto A – Uffici Regionali Corso Dante 163, Asti	REV. 01 04/09/2018
-----------	--	-----------------------

2.1.3 Dati impianto di climatizzazione


Sottosistema di Emissione e Regolazione		
I sistemi di emissioni del calore sono radiatori a colonna in ghisa, dotati di valvole termostatiche, differentemente regolate nei diversi locali. La ventilazione è di tipo naturale.		
Stato di conservazione	☹️	

Sottosistema di Distribuzione		
Impianto centralizzato con distribuzione a montanti verticali. E' presente un unico circuito di distribuzione del calore (mandata/ritorno) dotato di due pompe gemellari UPSD 50-120 /F GRUNDFOS (potenza da 620 W- 700 W- 760 W) e una pompa anticondensa UPS 25-55 180 GRUNDFOS (potenza da 90 W- 115W- 120 W).		
Stato di conservazione	☹️	

Sottosistema di Generazione del Caldo		
<p>La generazione di calore per il riscaldamento, avviene tramite 1 caldaia tradizionale a basamento, alimentata a gasolio.</p> <p>Tipologia caldaia: TRM 200</p> <p>Potenza termica focolare: 256.6 kW</p> <p>Potenza termica utile: 232.6 kW.</p> <p>Rendimento termico utile: 90.6 %</p> <p>Nel periodo invernale di riscaldamento, il generatore di calore viene acceso circa 8-10 ore al giorno. Per ACS sono presenti 3 boiler elettrici di potenza pari a 1,5 kW, posizionati nei bagni dei diversi piani.</p>		
Stato di conservazione	☹️	

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto A – Uffici Regionali Corso Dante 163, Asti	REV. 01 04/09/2018
-----------	--	-----------------------

Sottosistema di Generazione del Freddo

Sono presenti 3 split al primo piano, ma non funzionanti dal 2016 e uno split DAIKIN per la sala server nel seminterrato, con funzionamento variabile durante l'anno.		
Stato di conservazione	☹️	

Intervento di manutenzione ordinaria/straordinaria realizzato (anno)


Non si hanno informazioni in merito a interventi di manutenzione ordinaria/straordinaria realizzati negli ultimi anni sull'impianto di climatizzazione.
Note
Non sono disponibili il libretto di impianto, le dichiarazioni di conformità, il certificato di prevenzione incendi e la pratica INAIL.

Nota: allo stato di conservazione degli elementi strutturali viene assegnata una valutazione di tipo qualitativa:

😊 = buono; ☹️ = mediocre; ☹️ = pessimo.

2.1.4 Illuminazione e altre utenze

Illuminazione

L'impianto di illuminazione è costituito principalmente da corpi illuminanti a fluorescenza. Di norma gli orari di accensione e spegnimento delle lampade interne seguono quelli di apertura degli uffici, cioè dalle 8:00 alle 18:00 dal lunedì al venerdì.		
Stato di conservazione	☹️	

Zona	Tipo di lampade*	Sistema di controllo	Ore di utilizzo [h/anno]
UFFICI	4x18 W x 660 Fluorescenti	Interruttore all'interno del locale	1715
BAGNI	2x18 W x 18 Fluorescenti	Interruttore all'interno del locale	57
BAGNI	1 x 60 W x 4 Incandescenza	Interruttore all'interno del locale	57

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto A – Uffici Regionali Corso Dante 163, Asti	REV. 01 04/09/2018
-----------	--	-----------------------

CORRIDOIO	4x18 W x 28 Fluorescenti	Interruttore all'interno del locale	2205
CORRIDOIO	1x36 W x 9 Fluorescenti	Interruttore all'interno del locale	2205
CORRIDOIO	1x 58 W x 5 Fluorescenti	Interruttore all'interno del locale	2205
CORRIDOIO	1 x 60 W x 1 incandescenza	Interruttore all'interno del locale	368
CORRIDOIO	1 x 60 W x 2 Alogena	Interruttore all'interno del locale	368

*La potenza delle lampade è stata valutata sulla base delle potenze riportate nella planimetria, confermate durante il sopralluogo

Area funzionale	Utilizzatore elettrico	Sistema di controllo	Ore di utilizzo [h/anno] *
Attrezzatura ufficio	PC, stampanti	Interruttore on/off	1.715
Cucina/Distributore caffè	Frigo, Macchina caffè, distributore bevande	Interruttore on/off	8760
Raffrescamento	Split sala server	Termostato	3285
Raffrescamento	Condiz. Portatile	Interruttore on/off	200

*Profilo di utilizzo medio annuale ipotizzato

2.2 Sistema di Monitoraggio

Il sistema di monitoraggio rappresenta il principale strumento di controllo ed analisi dei consumi energetici. Attualmente l'edificio non dispone di sistema di monitoraggio continuo dei consumi energetici. Considerando la tipologia di edificio, il suo utilizzo e gli impianti presenti, tuttavia, non si individuano in questo caso significative opportunità di efficientamento derivanti dall'adozione di sistemi di monitoraggio continuo.

2.3 Profili di utilizzo

	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom	Settimane/anno
Occupazione	8:00-18:00	8:00-18:00	8:00-18:00	8:00-18:00	8:00-18:00	-	-	49
Riscaldamento	6:00-17:00	6:00-17:00	6:00-17:00	6:00-17:00	6:00-17:00	-	-	26
Acs	8:00-18:00	8:00-18:00	8:00-18:00	8:00-18:00	8:00-18:00	-	-	49
Raffrescamento	3h	3h	3h	3h	3h	-	-	11
Illuminazione	8:00-18:00	8:00-18:00	8:00-18:00	8:00-18:00	8:00-18:00	-	-	49

Gli orari di occupazione, di accensione e spegnimento degli impianti descritti sono stati forniti dagli utilizzatori dell'edificio. Essi Sono stati utilizzati per la creazione del modello termico ed elettrico.

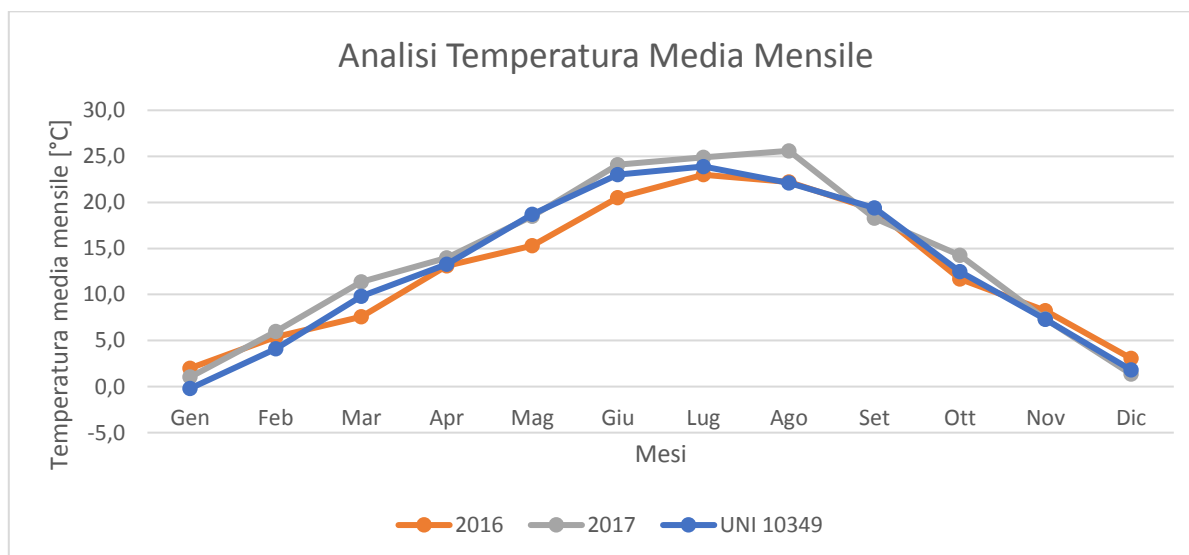
2.1 Caratterizzazione climatica

Per la caratterizzazione climatica sono state considerate e registrate le seguenti variabili: temperature medie mensili e Gradi Giorno reali per la stagione di riscaldamento 2016-2017.

2.1.1 Temperatura

Fonte dati: Archivio delle stazioni meteo "LINEA METEO" (Stazioni climatiche di rilevamento "Asti" e "Cortandone")

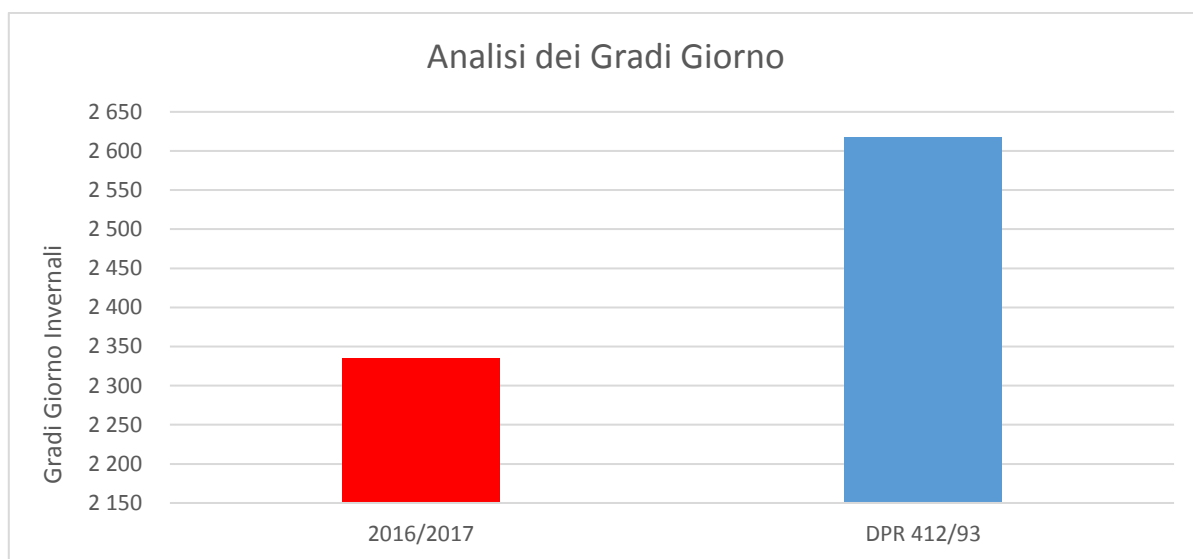
Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C
2016	2.0	5.4	7.6	13.1	15.3	20.5	23.0	22.2	19.2	11.7	8.2	3.1
2017	1.03	5.98	11.38	13.97	18.50	24.10	24.90	25.60	18.30	14.25	7.33	1.36
UNI 10349	-0.20	4.10	9.80	13.30	18.70	23.00	23.90	22.10	19.40	12.50	7.30	1.80



2.1.2 Gradi Giorno del comune di appartenenza

Fonte dati: Archivio delle stazioni meteo "LINEA METEO" (Stazioni climatiche di rilevamento "Asti" e "Cortandone")

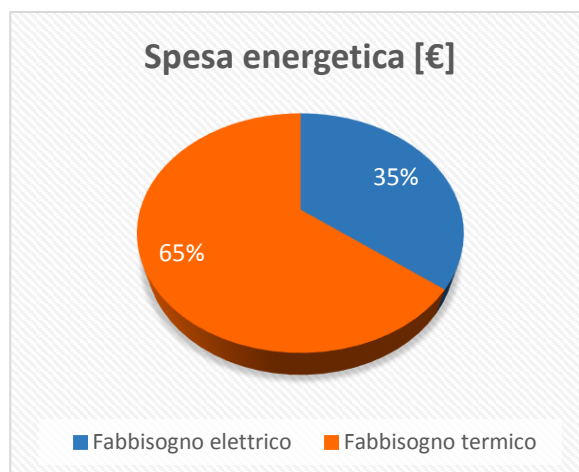
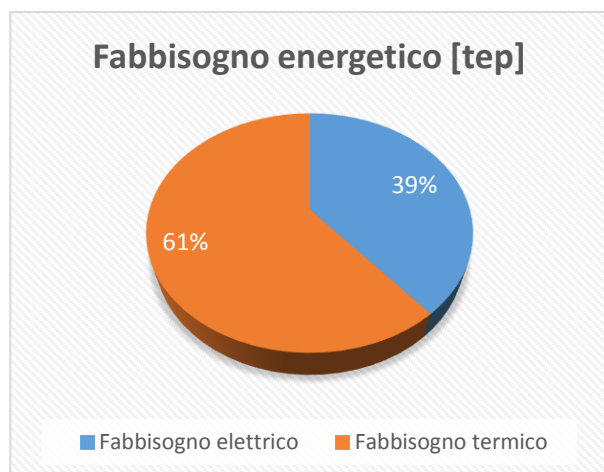
Anno	2016/2017	DPR 412/93
Gradi Giorno (GG)	2.335	2.617



2.2 Analisi dei Consumi Energetici

Anno di riferimento per l'analisi dei consumi e dei costi e per la ricostruzione dei modelli energetici: **2016**.

Vettore	Fabbisogno	[u.m]	CO _{2eq} [Ton]	Fabbisogno [tep]	Incidenza consumi [%]	Costo [€/anno]	Incidenza Costi [%]
Energia Elettrica	33.962	kWh	14,71	6,35	39%	5.773,54	35,5%
Gasolio	11.678	Litri	30,55	9,95	61%	10.509,76	64,5%



Come evidenziato dal grafico il 61% dei consumi è dovuto al gasolio, utilizzato principalmente per il riscaldamento degli ambienti e per la produzione di ACS, mentre il 39% all'energia elettrica.

Per quanto riguarda la spesa relativa all'energia elettrica (non essendo disponibili i dati di spesa in bolletta) sono stati stimati ipotizzando un costo al netto dell'IVA di 0,17€/kWh. Risulta pertanto che il 65% dei costi stimati sia da attribuire al gasolio, mentre il restante 35% all'approvvigionamento dell'energia elettrica.

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto A – Uffici Regionali Corso Dante 163, Asti	REV. 01 04/09/2018
-----------	--	-----------------------

Per capire esattamente la ripartizione dei consumi riferiti ai singoli vettori, si ritiene significativo approfondire l'indagine, andando ad effettuare la ripartizione dei consumi in base ai dati tecnici e di utilizzo delle varie utenze/impianti.

Vengono di seguito presentati i trend dei consumi energetici relativi a ciascun vettore individuato.

2.2.1 Energia elettrica

2.2.1.1 Dati generali

Società di Fornitura	nd
Indirizzo di Fornitura	Corso Dante 163, Asti
Codice POD	IT001E02752523
Potenza elettrica impegnata [kW]	22 kW
Potenza elettrica disponibile [kW]	50 kW
Tipologia di contratto e opzione tariffaria	nd

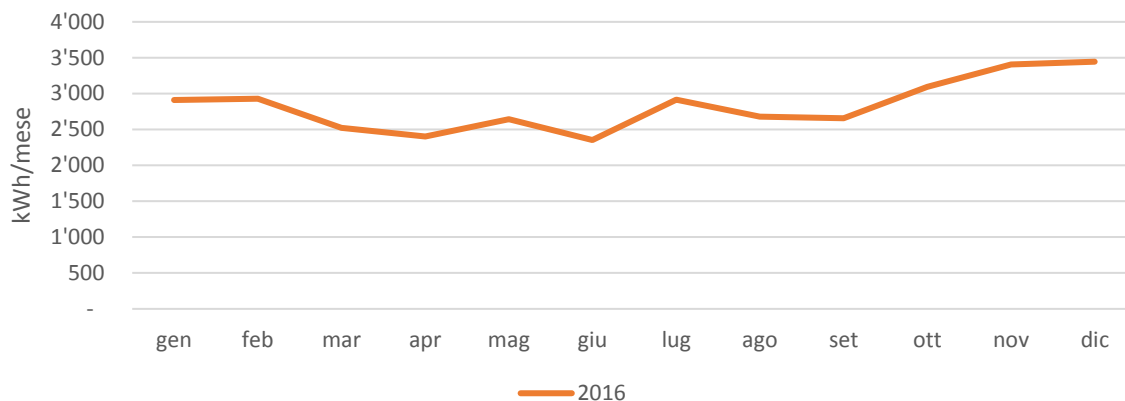
Energia elettrica	2014	2015	2016
Totale Fabbisogno [kWh/anno]	32.709,00	32.844,00	33.962,00
Emissioni equiv. CO ₂ [ton CO _{2eq}]	14,17	14,23	14,71
Costo prelievo [€/anno]	5.560,53	5.583,48	5.773,54
Costo unitario medio [€/kWh]	0,17	0,17	0,17
EnPI _{E_III} [kWh/m ²] rispetto superficie netta illuminata	41,76	41,94	43,36
Consumo unitario [kWh/m ³]	8,19	8,22	8,50

2.2.1.2 Andamento storico dei consumi

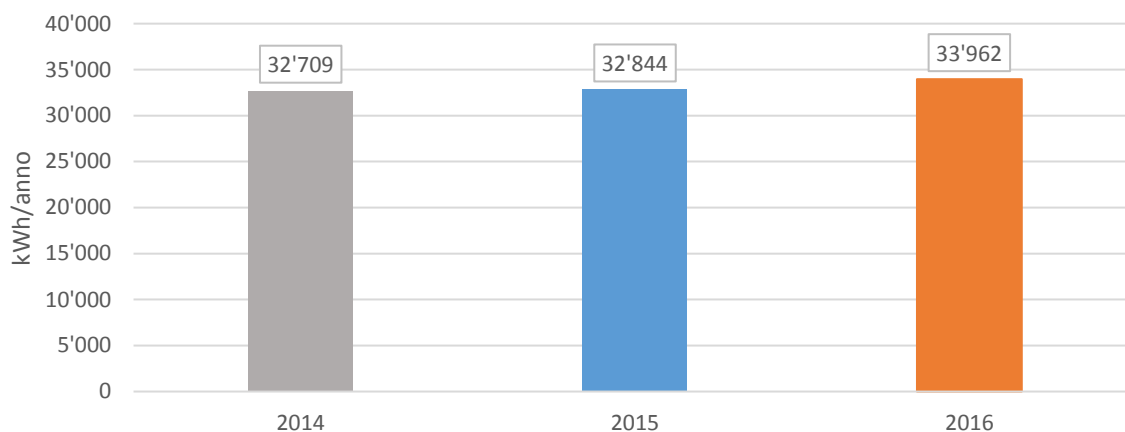
I consumi di energia elettrica suddivisi per mesi sono disponibili per il solo 2016.

Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
2016	2.911	2.929	2.525	2.403	2.645	2.353	2.917	2.679	2.657	3.093	3.405	3.445

Consumi mensili energia elettrica



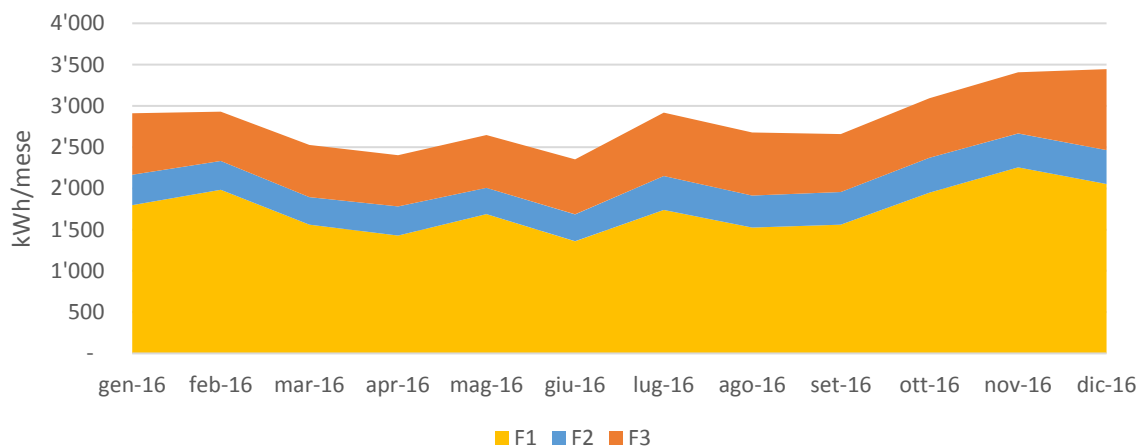
Consumi annuali energia elettrica

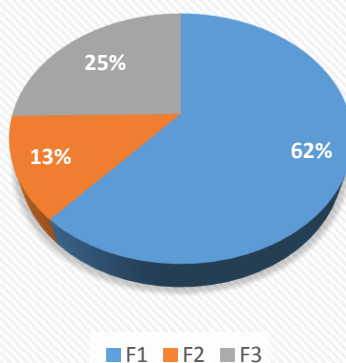


2.2.1.3 Analisi dei consumi

I consumi di energia elettrica suddivisi per fascia sono disponibili per il solo 2016.

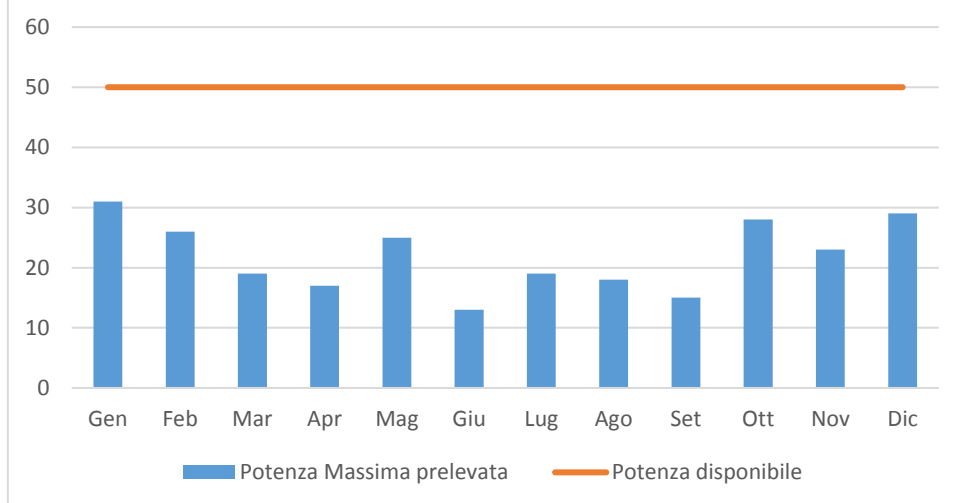
Consumi mensili per fascia



Consumi per fascia 2016

Per l'anno 2016 risulta un consumo di 33.962 kWh. Nel corso del triennio 2014 – 2016 si evidenzia un lieve aumento dei consumi, in particolare tra il 2015 e il 2016, nel quale si rileva un aumento del 3,4%.

I consumi mensili risultano in linea col profilo di utilizzo dell'edificio; il consumo massimo si è verificato nel mese di dicembre (3.445 kWh), mentre quello minimo nel mese di giugno (2.353 kWh).

Prelievo di potenza elettrica

La potenza massima prelevata è pari a 31 kW, valore relativo al mese di gennaio; il valore minimo, pari a 13 kW, si è registrato a giugno.

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto A – Uffici Regionali Corso Dante 163, Asti	REV. 01 04/09/2018
-----------	--	-----------------------

2.2.2 Gasolio

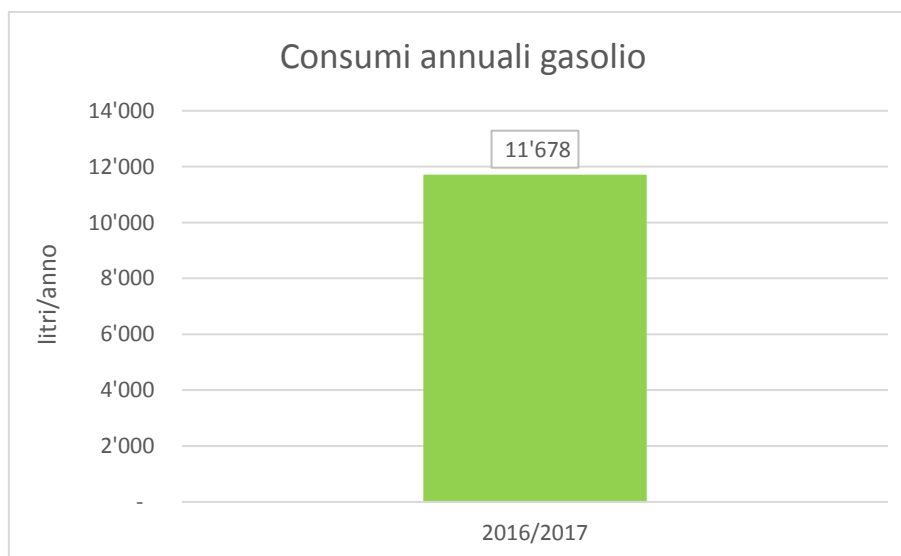
2.2.2.1 Dati generali

Società di Fornitura	nd
Indirizzo di Fornitura	Corso Dante 163, Asti
Codice PDR	nd
Classe del contatore	nd
Valore medio del coefficiente correttivo dei consumi C	nd
Potere calorifico inferiore convenzionale del combustibile [kcal/Sm³]	8250
Tipologia di contratto e opzione tariffaria	nd

Gasolio	2016/2017
Totale Fabbisogno [litri/anno]	11.677,51
Emissioni equiv. CO ₂ [ton CO _{2eq}]	30,55
Costo prelievo [€/anno]	10.509,76
Costo unitario medio [€/litro]	0,900
EnPI _{E,T} [litri/m ² /GG]	0,01
Consumo unitario normalizzato [kWh/m ² /GG]	0,06

2.2.2.2 Andamento storico dei consumi

Per la presente analisi i consumi sono stati stimati sulla base della spesa subita dall'edificio relativamente alla stagione di riscaldamento 2016/2017, per la quale è stata attribuita un'incidenza del 70% al gasolio; per ricavare i consumi in litri, sono stati quindi considerati i prezzi medi mensili riportati nel sito del Ministero dello Sviluppo Economico; non sono disponibili i consumi relativi agli anni precedenti e i consumi mensili per l'anno di riferimento.



ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto A – Uffici Regionali Corso Dante 163, Asti	REV. 01 04/09/2018
-----------	--	-----------------------

2.3 Modelli Energetici

Dopo aver caratterizzato lo stato energetico generale dell'edificio si procede ad un maggior livello di dettaglio dell'analisi disaggregando gli utilizzi finali dell'energia relativi ai principali vettori individuati.

In particolare verranno ricostruiti ed analizzati i modelli energetici relativi ai vettori Energia Elettrica e Gasolio.

Allo stato attuale nell'edificio non è presente nessun sistema di monitoraggio dell'energia elettrica e del gasolio. Per la caratterizzazione delle utenze non soggette a misura si è utilizzato un approccio bottom-up che ha permesso di stimare il fabbisogno di energia sulla base di un censimento delle caratteristiche tecniche e ricostruendo i profili di utilizzo.

Per la validazione dei modelli energetici che si andrà a proporre vengono presi come riferimento gli indici di prestazione effettivi relativi all'anno 2016.

Nel Modello Elettrico i consumi sono rapportati alla superficie: 783,18 m².

Nel Modello Termico i consumi sono rapportati a superficie e gradi giorno: S = 783,18 m² e GG = 2.335.

2.3.1 Modello Termico

Come prima cosa si è proceduto ad individuare gli impianti termici dell'edificio. Il Gasolio viene utilizzato esclusivamente in centrale termica per il riscaldamento invernale dell'edificio. Nella tabella che segue viene riportato il consumo di gasolio. Tale consumo è stato calcolato tramite il software di modellazione tridimensionale Edilclima EC700 versione 8.17.49, secondo le specifiche tecniche UNI/TS 11300-1:2014, UNI/TS 11300-2:2014 e UNI/TS 11300-4:2016.

Area funzionale	Potenza Installata [kWt]	Consumo [l]	Consumo [kWh]	Consumo [TEP]	Incidenza sul totale [%]
Riscaldamento	310	13.715,40	135.825	11,68	100%
Totale	310	13.715,40	135.825	11,68	100%

La validazione del modello termico avviene dal confronto dell'indice di prestazione energetica **operativo** del modello termico e dell'indice di prestazione energetica **effettivo**, così come definiti in 1.6.7.

Essi sono normalizzati ai Gradi Giorno e, per semplicità di lettura, moltiplicati per un fattore 1000.

	MODELLO EnPI _{o,T} (l/m ² /GG*1000)	CONSUMI EnPI _{e,T} (l/m ² /GG*1000)	Scostamento	Conformità
Validazione Modello Termico	6,69	6,39	4,8%	Alta (<5%)

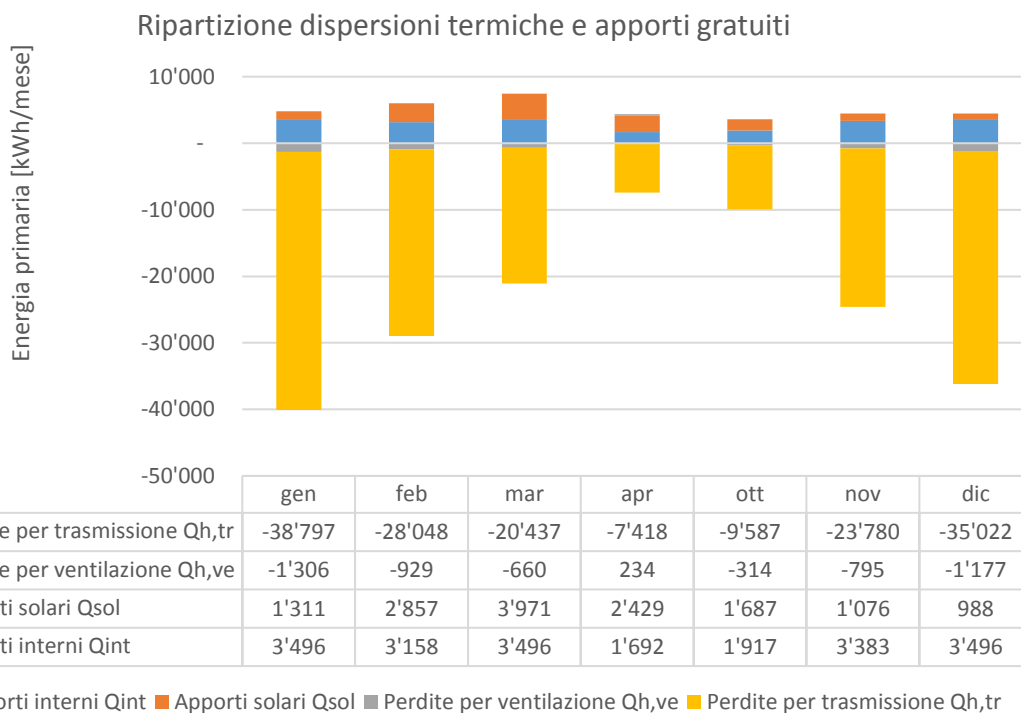
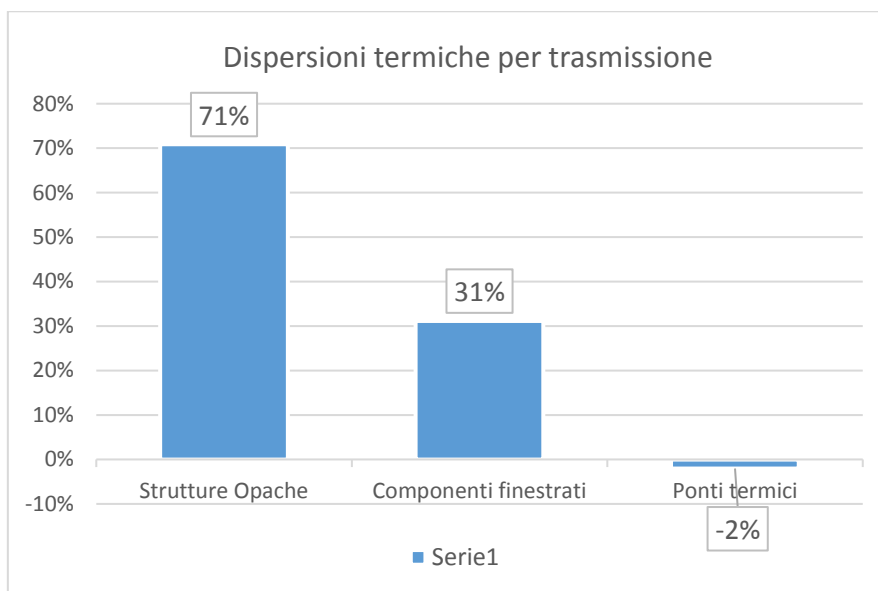
La convergenza dell'indice di prestazione energetica operativo a quello effettivo precedentemente individuato sancisce l'affidabilità il modello energetico ricostruito.

Il modello termico è stato ulteriormente approfondito individuando, mediante l'utilizzo di un software di calcolo semi-stazionario, le caratteristiche energetiche prestazionali degli elementi costituenti l'involucro

edilizio. In particolare si riportano di seguito una valutazione sull'entità delle dispersioni termiche per trasmissione e ventilazione ed una stima degli apporti gratuiti solari e interni.

La ripartizione delle dispersioni termiche per trasmissione viene fatta considerando:

- Strutture opache (pareti esterne e strutture di copertura),
- Strutture trasparenti (finestre e portefinestre);
- Ponti termici



2.3.2 Firma Energetica

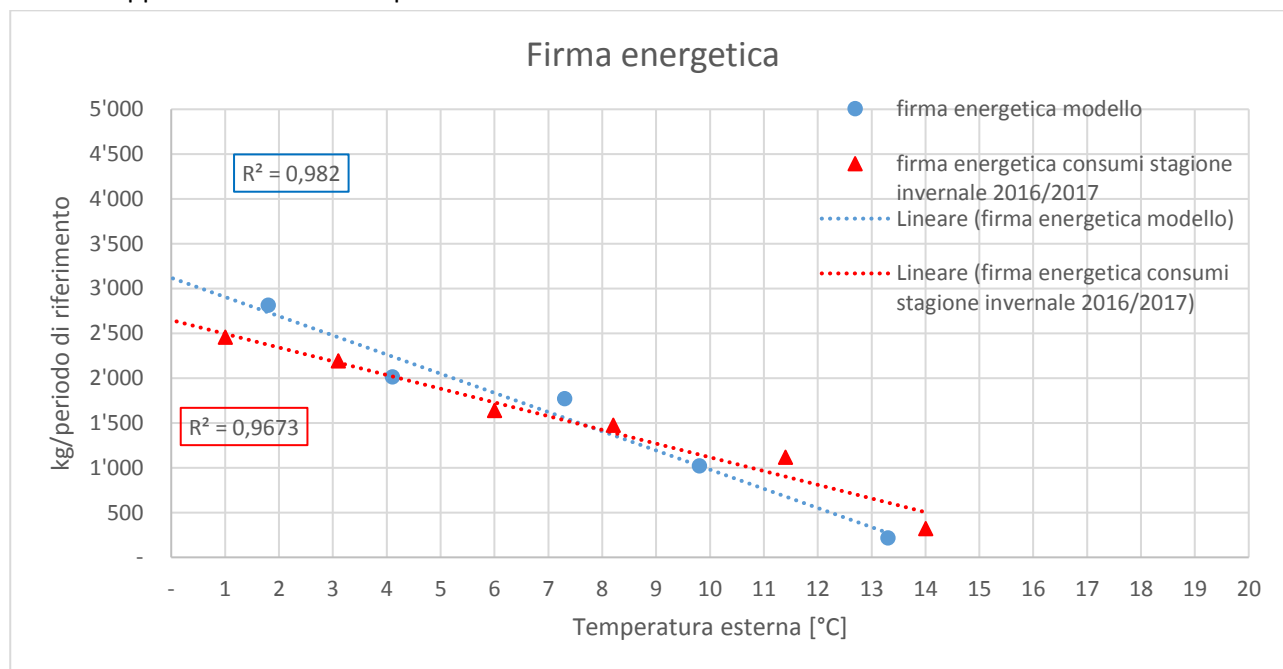
La firma energetica degli edifici è un metodo di valutazione e di monitoraggio, nel quale i consumi energetici sono correlati alle variabili climatiche. La valutazione è riferita ad un edificio singolo, ed alle sue peculiari caratteristiche geometriche, termofisiche, alla località e all'effettivo utilizzo. La firma energetica è la rappresentazione grafica, tramite una retta, di un consumo energetico (riscaldamento, raffrescamento, acqua calda sanitaria, ecc.) in funzione di un parametro esterno (in genere temperatura esterna), ed è utilizzata per confrontare i valori calcolati ed i consumi, o per necessità di un monitoraggio dei consumi. Questa semplice valutazione è importante per verificare le prestazioni energetiche reali dell'edificio e, in particolare nel caso di una riqualificazione energetica, per confermare i calcoli economici e il tempo di ritorno degli investimenti effettuati.

La metodologia di elaborazione della firma energetica usata nella presente relazione fa riferimento all'allegato B della norma UNI EN 15603:2008 "Prestazione energetica degli edifici - Consumo energetico globale e definizione dei metodi di valutazione energetica".

Normalmente, nella firma energetica in ordinata sono rappresentati i consumi in kWh o la potenza media dell'impianto in kW, calcolata come il rapporto tra il consumo in kWh e le ore reali di funzionamento dell'impianto nell'intervallo considerato. Nella presente relazione si è scelto di utilizzare i consumi espressi in Sm³ per rendere la firma energetica di facile lettura, e base di verifica per il monitoraggio del sistema edificio-impianto.

Per l'elaborazione della firma energetica, in mancanza di consumi mensili reali, il consumo annuale è stato suddiviso nei mesi della stagione termica sulla base dei gradi giorno reali.

I valori di consumo sono stati poi rapportati alla temperatura esterna media mensile dello stesso periodo, desunti dalle banche dati meteorologiche disponibili (<http://www.lineameteo.it/index.php>) per la stazione meteorologica più vicina. Tramite interpolazione dei punti utilizzando una regressione lineare, si individua la retta rappresentativa del comportamento del sistema.



ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto A – Uffici Regionali Corso Dante 163, Asti	REV. 01 04/09/2018
-----------	--	-----------------------

Generalmente le autoletture mensili non sono sufficienti per valutare il funzionamento dell'impianto e l'adequatezza della sua regolazione. Si propone di seguito una metodologia di monitoraggio dell'impianto di riscaldamento con lo strumento della firma energetica.

Monitoraggio dell'impianto con la firma energetica

Per un corretto e preciso monitoraggio dei consumi assume fondamentale importanza il periodo di rilevamento dati utilizzato, il quale deve essere il più regolare possibile. Si consiglia dunque di seguire un periodo di osservazione settimanale (ogni sette giorni), effettuando letture del contatore gas sempre nello stesso giorno e alla stessa ora.

Un accorgimento importante è quello di riferire correttamente il consumo calcolato come differenza tra due letture consecutive alla giusta settimana. Nel caso in cui le letture siano fatte il fine settimana (venerdì o sabato allo spegnimento o attenuazione dell'impianto), il valore di consumo sarà riferito alla settimana in corso. Al contrario, nel caso in cui la lettura sia fatta il lunedì mattina (preferibilmente prima dell'accensione dell'impianto), il valore di consumo dovrà essere riferito alla settimana precedente. Per ognuno degli intervalli di lettura, andrà individuato il valore di temperatura media sulle 24 ore. I valori di temperatura dell'aria media sono facilmente reperibili on-line. La firma energetica elaborata in questa relazione presenta graficamente:

- temperatura esterna media settimanale (asse delle ascisse);
- consumo giornaliero medio settimanale di gas metano espresso in Smc/giorno (asse delle ordinate).

Spesso, i contatori non riportano i valori in standard metro cubo bensì in metro cubo: per avere un valore corretto bisognerebbe applicare un fattore "C", calcolato dal fornitore ed indicato in bolletta. La differenza è trascurabile per valori di consumo non troppo elevati.

I punti trovati si distribuiscono con buona approssimazione lungo una retta che ci mostra come il sistema edificio/impianto reagisca alle variazioni della temperatura esterna. Questa retta interpolante (ottenibile per regressione lineare) è la firma energetica dell'edificio.

Se l'impianto fornisce anche acqua calda sanitaria, oppure se è caratterizzato da perdite fisse, indipendenti dall'energia utile prodotta, la firma energetica si modifica. Al ramo invernale si aggiunge quello estivo rappresentato dai punti con temperatura media superiore alla temperatura esterna di spegnimento dell'impianto (tipicamente 17 °C). La firma energetica ottenuta, in questo caso, oltre alle indicazioni relative alla stagione invernale mostra anche il fabbisogno per l'acqua calda sanitaria estiva.

La posizione dei punti trovati rispetto alla retta interpolante o firma energetica, fornisce indicazioni qualitative sulla gestione e sulla regolazione del sistema edificio-impianto.

Si possono fare a questo punto alcune utili osservazioni e considerazioni. Per impianti di solo riscaldamento, in edifici esistenti, la retta punta normalmente ad un consumo nullo in corrispondenza di una temperatura esterna di circa 17 °C; questo è dovuto al fatto che il contributo degli apporti gratuiti fa sì che la potenza richiesta dall'edificio all'impianto si annulli prima che la temperatura media esterna raggiunga i 20 °C. Si può notare che, mentre per gli edifici esistenti la potenza si annulla ad una temperatura compresa entro un campo assai ristretto (tipicamente fra 16 e 18 °C), nel caso di nuovi edifici, termicamente più isolati, questa temperatura tende ad abbassarsi verso i 14 o 15 °C. Nel caso l'utente usufruisca di una temperatura ambiente superiore ai 20 °C, la retta della firma energetica traslerà verso destra, puntando ad una temperatura esterna superiore a 17 °C, evidenziando così il comportamento dell'utente senza bisogno di misure. Analogamente, se mantiene una temperatura ambiente più bassa, la firma energetica traslerà verso sinistra.

2.3.3 Modello Elettrico

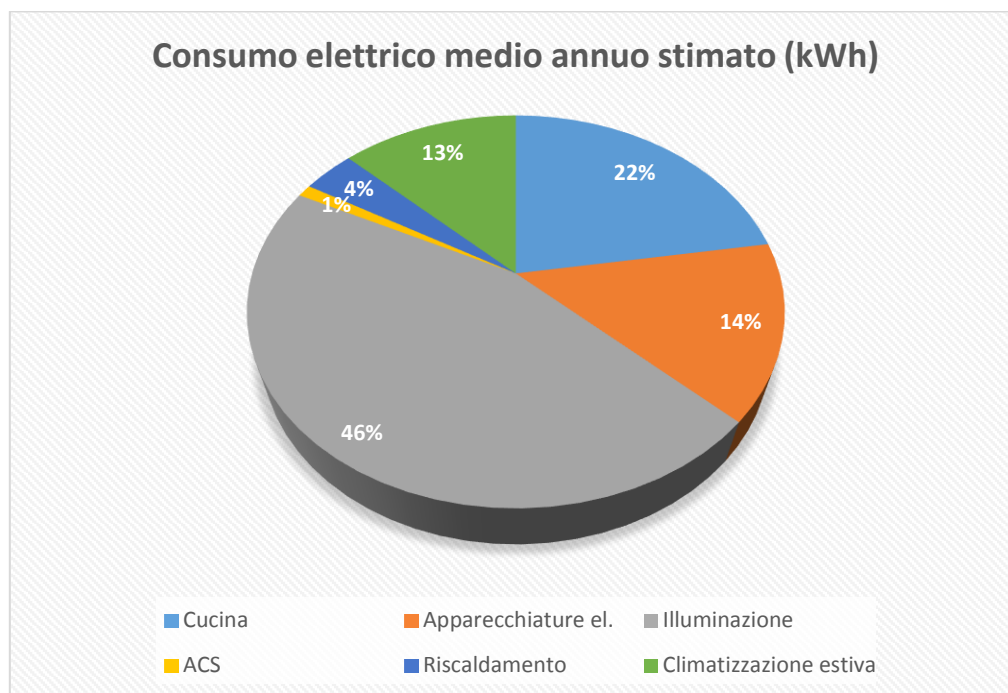
Nella tabella che segue viene riportato il consumo di energia elettrica delle principali aree funzionali e la relativa percentuale di incidenza sul consumo totale.

Area funzionale	Potenza Installata [KW]	Consumo	Consumo [TEP]	Incidenza sul totale [%]
		[kWh]		
Apparecchiature el.	8,4	5.158	0,96	14,47%
Cucina	2,0	8.000	1,50	22,45%
Illuminazione	13,7	16.219	3,03	45,50%
ACS	4,5	368	0,07	1,03%
Riscaldamento	0,0	1.326	0,25	3,72%
Climatizzazione estiva	26,4	4.573	0,86	12,83%
Totale	55,0	35.643	6,67	100,00%

	EnPI _{o_E} (KWh/m ²)	EnPI _{e_E} (KWh/m ²)	Scostamento	Conformità
Validazione Modello Elettrico	45,51	43,36	4,95%	Alta (<5%)

La convergenza dell'indice di prestazione energetica operativo a quello effettivo precedentemente individuato (scarto 4,95%) sancisce l'affidabilità il modello energetico ricostruito.

Tali dati sono rivisti in forma grafica per una maggior chiarezza espositiva; risulta evidente che i principali consumi elettrici riguardano l'attrezzatura ufficio.



ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto A – Uffici Regionali Corso Dante 163, Asti	REV. 01 04/09/2018
-----------	--	-----------------------

2.4 Indici di prestazione energetica

2.4.1 Indici energetico-ambientali

		u.m.	Rif. cond. Std UNI EN ISO 13790*	Risp. Cons. reali
Indice di prestazione energetica per il riscaldamento invernale	E _{Pi}	kWh/m ²	269,28	148
Indice di prestazione energetica per la produzione di ACS	E _{Pacs}	kWh/m ²	6,44	non disponibile
Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale	E _{Pill}	kWh/m ²	52,07	non disponibile
Indice di prestazione energetica globale	E _{PGI}	kWh/m ²	327,79	non disponibile
Indice di prestazione energetica per la climatizzazione estiva	E _{Pe}	kWh/m ²	3,43	non disponibile

3 Interventi di Efficientamento Energetico

A seguito del sopralluogo e dell'analisi energetica sono state riscontrate le criticità di seguito riassunte.

Elemento critico	Evidenza riscontrata	Possibile soluzione
Componente trasparente	Elevata dispersione termica	Sostituzione serramenti
Componente opaca verticale	Elevata dispersione termica	Posa isolante
Componente opaca orizzontale	Elevata dispersione termica	Posa isolante
Impianto di illuminazione	Lampade fluorescenti datate	Installazione di lampade LED

Vengono di seguito valutate le seguenti azioni di miglioramento suddivise per tipologia:

- Riqualificazione dell'involucro;
- Riqualificazione impianto di illuminazione;
- Riqualificazione congiunta dell'involucro e di illuminazione;
- Suggerimenti e buone pratiche per la riduzione dei consumi.

Si precisa che i costi energetici, non essendo disponibili dalla fatturazione reale, si utilizzano i seguenti costi energetici (IVA esclusa):

- Energia elettrica: 0,17 €/kWh
- Gasolio: 0,9 €/Sm³

Inoltre nelle analisi economiche presentate nelle pagine seguenti è stato utilizzato un tasso d'interesse pari a 2,5 %. Esso è un valore cautelativo, basato sul tasso di interesse medio per Italia oltre i cinque anni, calcolato dalla Banca d'Italia e contenuto nel bollettino statistico del 31/12/2016.

Parimenti, il tasso di inflazione è stato posto pari a 0% sulla base degli andamenti degli ultimi mesi.

Per quanto riguarda la stima dei costi degli interventi migliorativi si è fatto riferimento al Prezziario Regionale 2018. Inoltre oltre ai costi di fornitura e installazione o posa in opera, sono stati considerati i costi di progettazione e di sicurezza, valutati percentualmente sul costo delle opere. In particolare:

- progettazione: 10%;
- oneri per la sicurezza delle opere edili e degli impianti: 3%;

Tutti i prezzi degli interventi migliorativi e i costi di energia sono senza IVA.

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto A – Uffici Regionali Corso Dante 163, Asti	REV. 01 04/09/2018
-----------	--	-----------------------

3.1 Schede riassuntive delle opportunità di miglioramento

3.1.1 Sostituzione serramenti

3.1.1.1 Descrizione intervento

Dal modello energetico ricostruito in fase di analisi risulta che il 31% circa delle perdite per trasmissione avviene attraverso i componenti trasparenti dell'edificio. Allo scopo di ridurre i consumi termici per climatizzazione invernale ed al contempo aumentare il comfort ambientale all'interno dei locali, si valuta di seguito un intervento di sostituzione degli infissi esistenti con nuovi elementi a più alte prestazioni energetiche. Si ipotizza di installare serramenti in PVC, con vetrocamera, caratterizzati da un valore di trasmittanza di circa $U = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$, inferiore rispetto al massimo previsto per l'accesso agli incentivi messi a disposizione dal Nuovo Conto termico, che per questa tipologia di interventi e zona climatica E richiede valori di $U \leq 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$.

3.1.1.2 Computo metrico sommario

Fonte valori economici: Prezziario Regionale Regione Piemonte 2018

Codice prezziario Piemonte	Voce di costo	unità di misura	QUANTITA'	PREZZO UNITARIO	PREZZO TOTALE
01.P20.B04.085	Vetrare isolanti tipo vetrocamera con basso emissivo; formate da due lastre di vetro, normale o stratificata, con interposta intercapedine d'aria o gas; complete di profilati distanziatori, giunti elastici, sali disidratanti etc.; i vetri antisfondamento sono costituiti da due lastre con interposta pellicola di polivinilbutirrale. 4/15/4 magnetronico (B.E. 1 lastra)+Argon $U= 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ e $R_w=$ c.a 30dB	m2	56,61	€ 52,04	€ 2.945,98
-	Vetrare selettive per i serramenti esposti a sud (è stata apportata una maggiorazione del 1.3, rispetto al prezzo delle vetrocamere del prezziario del Piemonte 01.P20.B04.085, per considerare di sostituire vetrare di tipo selettivo).	m2	85,48	€ 67,65	€ 5.782,89
01.P20.G00	Telaio per serramenti esterni in PVC (UNI EN 12608); sistema per finestre, con telaio in profilati pluricamera antiurto rinforzato internamente in acciaio e con spessore minimo della parete esterna del profilo di mm 3, comprensivo di profili fermavetro ad incastro, gocciolatoio, ferramenta ad incasso, serratura, accessori e maniglia in alluminio; compreso il montaggio della vetrata, ma esclusa la fornitura; trasmittanza termica dei telai $U_f < 1,3$ e $\Rightarrow 1 \text{ W/m}^2\text{K}$ (UNI EN ISO 10077-2).	m2	142,09	251,448	€ 35.728,25
01.A02.C00	Rimozione di infissi di qualsiasi natura, in qualunque piano di fabbricato, comprese la discesa o la salita dei materiali, lo sgombrò dei detriti, il trasporto degli stessi ad impianto di smaltimento autorizzato, compreso la rimozione e l'accatastamento dei vetri nel caso di serramenti, computando le superfici prima della demolizione	m2	142,09	12,69	€ 1.803,12

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto A – Uffici Regionali Corso Dante 163, Asti	REV. 01 04/09/2018
-----------	--	-----------------------

01.A17.L00	Posa in opera di serramenti esterni, finestre e portefinestre, completi di vetrata isolante e sistema telaio in legno, in legno/alluminio o in legno/pvc/alluminio	m2	142,09	€ 40,62	€ 5.771,70
	TOTALE				€ 52.031,94
	Progettazione			10%	€ 5.203,19
	Sicurezza			3%	€ 1.560,96
	TOTALE COMPLESSIVO				€ 58.796,09

3.1.1.3 Calcolo risparmi

L'analisi tecnico-economica viene eseguita prendendo come riferimento i dati di consumo termico dovuti all'area funzionale Riscaldamento, derivanti dal modello energetico ricostruito.

Tariffa unitaria di acquisto dell'energia elettrica	€/kWh	0,17
Tariffa unitaria di acquisto del gasolio	€/l	0,9

Voce	u.m.	Stato di fatto	Post intervento	Risparmio	%
Energia primaria da modello energetico (quota parte da modello termico)	kWh/anno	135.825	104.070	- 31.755	-23%
Energia primaria da modello energetico (quota parte da modello elettrico)	kWh/anno	3.209	2.403	- 806	-25%
Consumo energetico da modello termico	l/anno	13.715	10.509	- 3.207	-23%
Consumo energetico da modello elettrico	kWhe/anno	1.326	993	- 333	-25%
Emissioni equivalenti di CO2 (quota parte da modello termico)	ton CO _{2eq}	35,88	27,50	- 8,39	-23%
Emissioni equivalenti di CO2 (quota parte da modello elettrico)	ton CO _{2eq}	0,57	0,43	- 0,14	-25%
Costo Energetico (vettore termico)	€/anno	12.343,86	9.458	- 2.886	-23%
Costo Energetico (vettore elettrico)	€/anno	225	169	- 57	-25%
Costo di gestione e manutenzione	€/anno			0	
Totale	€/anno	12.569	9.627	- 2.943	-23,41%

3.1.1.4 Possibilità di accesso a meccanismi incentivanti

L'intervento proposto rientra tra quelli elencati all'art.7 del DM 16/02/16 (Nuovo Conto Termico).

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto A – Uffici Regionali Corso Dante 163, Asti	REV. 01 04/09/2018
-----------	--	-----------------------

Verificate le condizioni di ammissibilità di cui all'Allegato I del medesimo Decreto, si quantifica il seguente beneficio economico:

ART.4 comma 1.B Sostituzione di chiusure trasparenti comprensive di infissi delimitanti il volume climatizzato Tipologia di intervento	zona climatica	Costo Massimo [euro/m ²]	% incentivata di spesa %spesa	NOTE	Valore massimo dell'incentivo I _{max} [€]
d)Sostituzione di chiusure trasparenti, comprensive di infissi e installate congiuntamente a sistemi di termoregolazione o valvole termostatiche ovvero in presenza di detti sistemi al momento dell'intervento	A	350	40%	(**)	€ 75.000,00
	B	350	40%	(**)	€ 75.000,00
	C	350	40%	(**)	€ 75.000,00
	D	450	40%	(**)	€ 100.000,00
	E	450	40%	(**)	€ 100.000,00
	F	450	40%	(**)	€ 100.000,00

(**) Per interventi che prevedano, oltre ad un intervento di cui all'articolo 4, comma 1, lettera a), anche un intervento di cui all'articolo 4, comma 1, lettera c), o articolo 4, comma 2, lettere a), b), c) o e), la percentuale incentivata della spesa ammissibile è pari al 55% per ognuno degli interventi.

Tipologia d'intervento	Spese sostenute	Superficie oggetto d'intervento S _{int}	Costo specifico C	Costo specifico max C _{max}	Percentuale di spesa	Incentivo totale I _{tot}	Incentivo max I _{max}	Incentivo effettivo totale I _{tot}	Rata annuale [5 anni]
	[euro]	[mq]	[euro/mq]	[euro/mq]	[%]	[euro]	[euro]	[euro]	[euro]
Sostituzione serramenti	€ 58.796,09	142,09	413,79	450,00	40%	23.518,44	100.000,00	€ 23.518,44	€ 4.703,69

Per le Pubbliche Amministrazioni il Nuovo Conto Termico prevede il pagamento dell'incentivo in una sola quota, quindi il beneficio economico è il seguente:

Incentivo annuo (€/anno)	Durata (anni)	Incentivo totale (€)
23.518,44	1	23.518,44

Costi stimati per la richiesta d'incentivo: 1.000 €

3.1.1.5 Programma di misura e verifica dei risparmi

Il risparmio energetico generato dalla realizzazione dell'intervento viene quantificato mediante confronto tra la situazione presa come riferimento, descritta dal modello energetico ricostruito e validato in fase di analisi (stato di fatto, pre-intervento), e lo scenario post-intervento, valutato mediante configurazione con software di calcolo del nuovo sistema edificio-impianto. La valorizzazione economica del risparmio viene effettuata considerando costante negli anni il prezzo unitario dell'energia.

3.1.1.6 Analisi economica

Periodo di Riferimento	T	Anni	30
Tasso di attualizzazione	r	%	2,5%
Investimento	I	€	58.796

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto A – Uffici Regionali Corso Dante 163, Asti	REV. 01 04/09/2018
-----------	--	-----------------------

Risparmio Totale Stimato	R	€/anno	2.943
Incentivo annuo	IA	€/anno	23.518

Tempo di Ritorno semplice	TR	Anni	11,57
Tempo di ritorno attualizzato	TRA	Anni	14,35
Tasso Interno di Rendimento	TIR	%	6,92%
Valore Attuale Netto	VAN	€	25.736,62
Indice di Profitto (VAN/I)	IP	-	0,44

Al fine della partecipazione al bando POR FESR 2014-2020- Priorità di investimento IV.4c. obiettivo IV.4c.1. - destinato agli edifici pubblici di proprietà regionale, approvato con DGR n. 12-4568 del 16 gennaio 2017, si valuta l'edificio nello stato di fatto e post intervento in condizioni standard, sia in termini di energia primaria globale non rinnovabile, sia in termini di classe energetica raggiunta. Inoltre si calcola il rapporto tra risparmio ottenuto e investimento per verificare se risulta verificato il requisito minimo imposto dalla DGR di 0,4 kWh/€. Si ipotizza di richiedere un contributo pari al 100% dell'investimento attraverso il bando POR FESR, senza considerare un'eventuale richiesta di contributi secondo il DM 16.02.2016 Conto Termico 2.0.

Voce	u.m.	Stato di fatto	Post intervento	Risparmio	%
Epgl nren	kWh/m ²	327,79	266,56	61	19%
Qpgl nren	kWh	256.718,57	208.764,46	47.954	19%
Risparmio/investimento	Kwh/€	0,82			
CLASSE ENERGETICA		D	C		

L'intervento verifica il valore minimo di 0,4 kWh/€.

3.1.2 Coibentazione copertura

3.1.2.1 Descrizione intervento

Dall'analisi energetica eseguita sul sistema edificio-impianto emerge che il 71% circa delle perdite di calore per trasmissione avviene attraverso i componenti opachi dell'edificio e, di queste, il 28% circa è riconducibile alla copertura. Nell'ottica di riduzione dei consumi termici per la climatizzazione invernale ed aumento del comfort ambientale all'interno dei locali, si valuta di seguito l'ipotesi di isolamento della copertura. L'intervento ipotizzato consiste nell'applicazione di pannelli isolanti rigidi in lana di roccia, di spessore 180 mm. In seguito all'applicazione dello strato isolante, si stima che il solaio possa raggiungere un valore di trasmittanza pari a circa $U = 0,195 \text{ W/m}^2\text{K}$. Tale valore rispetta il valore limite per l'accesso ai

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto A – Uffici Regionali Corso Dante 163, Asti	REV. 01 04/09/2018
-----------	--	-----------------------

meccanismi incentivanti previsti dal Nuovo Conto Termico per interventi di questa tipologia realizzati su edifici in zona climatica E ($U < 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$).

3.1.2.2 Computo metrico sommario

Fonte valori economici: Prezziario Regionale Regione Piemonte 2018

Codice prezzario Piemonte	Con pannelli in lana di roccia 230mm - 200 kg/m3 con 0.038 W/mk (tipologia impiegata nel sw)	unità di misura	QUANTITA'	PREZZO UNITARIO	PREZZO TOTALE
01.P09.B88	Provvista di pannelli rigidi in lana di roccia idrorepellente legata con resine termoindurenti, per isolamenti termoacustici, aventi densità non inferiore a 150 kg/m^3 , elevata resistenza a compressione; λ inferiore a $0,040 \text{ W/mK}$				
	spessore 240 mm (calcolato come il costo da 100 mm + 100 mm + 40 mm)	m ²	479,44	€ 45,93	€ 22.020,68
01.A09.G50	Posa in opera di materiali per isolamento termico (lana di vetro o di roccia, polistirolo, poliuretano, materiali similari) sia in rotoli che in lastre di qualsiasi dimensione e spessore, compreso il carico, lo scarico, il trasporto e deposito a qualsiasi piano del fabbricato; è stato calcolato un valore medio tra i due prezzi sotto riportati.				
01.A09.G50.005	Per superfici in piano e simili	m ²	479,44	€ 6,59	€ 3.159,51
	TOTALE				€ 25.180,19
	Progettazione			10%	€ 2.518,02
	Sicurezza			3%	€ 755,41
	TOTALE COMPLESSIVO				€ 28.453,61

3.1.2.3 Calcolo risparmi

L'analisi tecnico-economica viene eseguita prendendo come riferimento i dati di consumo termico dovuti all'area funzionale Riscaldamento, derivanti dal modello energetico ricostruito.

Tariffa unitaria di acquisto dell'energia elettrica	€/kWh	0,17
Tariffa unitaria di acquisto del gasolio	€/l	0,9

Voce	u.m.	Stato di fatto	Post intervento	Risparmio	%
Energia primaria da modello energetico (quota parte da modello termico)	kWh/anno	135.825	127.848	- 7.977	-6%
Energia primaria da modello energetico (quota parte da modello elettrico)	kWh/anno	3.209	3.023	- 186	-6%
Consumo energetico da modello termico	l/anno	13.715	12.910	- 806	-6%
Consumo energetico da modello elettrico	kWhe/anno	1.326	1.249	- 77	-6%
Emissioni equivalenti di CO2 (quota parte da modello termico)	ton CO _{2eq}	35,88	33,78	- 2,11	-6%

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto A – Uffici Regionali Corso Dante 163, Asti	REV. 01 04/09/2018
-----------	--	-----------------------

Emissioni equivalenti di CO2 (quota parte da modello elettrico)	ton CO _{2eq}	0,57	0,54	-	0,03	-6%
Costo Energetico (vettore termico)	€/anno	12.343,86	11.619	-	725	-6%
Costo Energetico (vettore elettrico)	€/anno	225	212	-	13	-6%
Totale	€/anno	12.569	11.831	-	738	-5,87%

3.1.2.4 Possibilità di accesso a meccanismi incentivanti

L'intervento proposto rientra tra quelli elencati all'art.7 del DM 16/02/16 (Nuovo Conto Termico).

Verificate le condizioni di ammissibilità di cui all'Allegato I del medesimo Decreto, si quantifica il seguente beneficio economico:

ART.4 comma 1.A Isolamento termico di superfici opache delimitanti il volume climatizzato Tipologia di intervento		Costo Massimo C _{max} [euro/m ²]	% incentivata di spesa %spesa	NOTE	Valore massimo dell'incentivo I _{max} [€] (i+ii+iii)
i) Strutture opache orizzontali: isolamento coperture	Copertura ventilata	250,00	40%	(*)(**)	€ 400.000,00
	Esterno	200,00	40%	(*)(**)	
	Interno	100,00	40%	(*)(**)	
ii) Strutture opache orizzontali: isolamento pavimenti	Esterno	120,00	40%	(*)(**)	
	Interno	100,00	40%	(*)(**)	
iii) Strutture opache verticali: isolamento pareti perimetrali	Esterno	100,00	40%	(*)(**)	
	Interno	80,00	40%	(*)(**)	
	Parete ventilata	150,00	40%	(*)(**)	

(*) Per interventi realizzati nelle zone climatiche E e F la percentuale incentivata della spesa ammissibile è pari al 50%.

(**) Per interventi che prevedano, oltre ad un intervento di cui all'articolo 4, comma 1, lettera a), anche un intervento di cui all'articolo 4, comma 1, lettera c), o articolo 4, comma 2, lettere a), b), c) o e), la percentuale incentivata della spesa ammissibile è pari al 55% per ognuno degli interventi.

Tipologia d'intervento	Isolamento	Spese sostenute	Superficie oggetto dell'intervento S _{int}	Costo specifico C	Costo specifico max C _{max}	Percentuale di spesa	Incentivo totale I _{tot}	Incentivo effettivo totale I _{tot}	Rata annuale [5 anni]
		[euro]	[m ²]	[euro/m ²]	[euro/m ²]	[%]	[euro]	[euro]	[euro]
Isolamento coperture	Interno	€ 28.453,61	479,44	59,35	100,00	50%	€ 14.226,81	€ 14.226,81	€ 2.845,36
						TOT	€ 14.226,81	€ 14.226,81	€ 2.845,36

Per le Pubbliche Amministrazioni il Nuovo Conto Termico prevede il pagamento dell'incentivo in una sola quota, quindi il beneficio economico è il seguente:

Incentivo annuo (€/anno)	Durata (anni)	Incentivo totale (€)
14.226,81	1	14.226,81

Costi stimati per la richiesta d'incentivo: 1.000 €

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto A – Uffici Regionali Corso Dante 163, Asti	REV. 01 04/09/2018
-----------	--	-----------------------

3.1.2.5 Programma di misura e verifica dei risparmi

Il risparmio energetico generato dalla realizzazione dell'intervento viene quantificato mediante confronto tra la situazione presa come riferimento, descritta dal modello energetico ricostruito e validato in fase di analisi (stato di fatto, pre-intervento), e lo scenario post-intervento, valutato mediante configurazione con software di calcolo del nuovo sistema edificio-impianto. La valorizzazione economica del risparmio viene effettuata considerando costante negli anni il prezzo unitario dell'energia.

3.1.2.6 Analisi economica

Periodo di Riferimento	T	Anni	30
Tasso di attualizzazione	r	%	2,5%

Investimento	I	€	28.454
---------------------	----------	---	--------

Risparmio Totale Stimato	R	€/anno	738
Incentivo annuo	IA	€/anno	14.227

Tempo di Ritorno semplice	TR	Anni	19,14
Tempo di ritorno attualizzato	TRA	Anni	27,20
Tasso Interno di Rendimento	TIR	%	2,91%
Valore Attuale Netto	VAN	€	873,69
Indice di Profitto (VAN/I)	IP	-	0,03

Al fine della partecipazione al bando POR FESR 2014-2020- Priorità di investimento IV.4c. obiettivo IV.4c.1. - destinato agli edifici pubblici di proprietà regionale, approvato con DGR n. 12-4568 del 16 gennaio 2017, si valuta l'edificio nello stato di fatto e post intervento in condizioni standard, sia in termini di energia primaria globale non rinnovabile, sia in termini di classe energetica raggiunta. Inoltre si calcola il rapporto tra risparmio ottenuto e investimento per verificare se risulta verificato il requisito minimo imposto dalla DGR di 0,4 kWh/€. Si ipotizza di richiedere un contributo pari al 100% dell'investimento attraverso il bando POR FESR, senza considerare un'eventuale richiesta di contributi secondo il DM 16.02.2016 Conto Termico 2.0.

Voce	u.m.	Stato di fatto	Post intervento	Risparmio	%
Epgl nren	kWh/m2	327,79	314,20	14	4%
Qpgl nren	kWh	256.718,57	246.075,16	10.643	4%
Risparmio/investimento	kwh/€	0,37			
CLASSE ENERGETICA		D	D		

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto A – Uffici Regionali Corso Dante 163, Asti	REV. 01 04/09/2018
-----------	--	-----------------------

L'intervento non verifica il valore minimo di 0,4 kWh/€.

3.1.3 Cappotto esterno

3.1.3.1 Descrizione intervento

Dall'analisi energetica eseguita sul sistema edificio-impianto emerge che il 71% circa delle perdite di calore per trasmissione avviene attraverso i componenti opachi dell'edificio e, di queste, il 36% circa è riconducibile ai muri esterni. Nell'ottica di riduzione dei consumi termici per la climatizzazione invernale ed aumento del comfort ambientale all'interno dei locali, si valuta di seguito l'ipotesi di isolamento dei muri esterni lato interno. L'intervento ipotizzato consiste nell'applicazione di pannelli isolanti rigidi in lana di roccia, di spessore 150 mm. In seguito all'applicazione dello strato isolante, si stima che i muri esterni possano raggiungere un valore di trasmittanza di tra $U=0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$. e $U = 0,21 \text{ W/m}^2\text{K}$. Tale valore rispetta il valore limite per l'accesso ai meccanismi incentivanti previsti dal Nuovo Conto Termico per interventi di questa tipologia realizzati su edifici in zona climatica E ($U \leq 0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$).

3.1.3.2 Computo metrico sommario

Fonte valori economici: Prezziario Regionale Regione Piemonte 2018

	Pannello polistirene espanso 130 mm - 30 kg/m ³ con 0.033 W/mk (tipologia impiegata nel sw)	unità di misura	QUANTITA'	PREZZO UNITARIO	PREZZO TOTALE
01.P09.A04	Pannello in polistirene espanso sintetizzato (EPS), esenti da CFC o HCFC, resistenza a compressione pari a 100 kpa e densità compresa tra 18-28 kg/m ³ (secondo la norma UNI EN 13163), euroclasse E di resistenza al fuoco, marchiatura CE, lambda pari a 0,033 W/mK. Per isolamento termico di pareti e solai				
	spessore 130 mm (calcolato come il costo da 100 mm + il costo da 40 mm)	m ²	901,87	€ 9,92	€ 8.946,55
03.A07.A01	Realizzazione di isolamento termico a cappotto con lastre di qualsiasi dimensione e spessore, compreso il carico, lo scarico, il trasporto e deposito a qualsiasi piano del fabbricato. Sono compresi inoltre gli oneri relativi a: incollaggio e/o tassellatura e sagomatura dei pannelli, rasatura, stesura di fissativo, applicazione del rasante a base di calce idraulica naturale steso con spatola d'acciaio, compresa la posa di rete d'armatura e di ogni altro onere necessario per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte. (esclusa la fornitura dell'isolante)				
03.A07.A01.005	Su superfici esterne verticali	m ²	901,87	43,9	€ 39.592,09
01.P25.A60	Nolo di ponteggio tubolare esterno eseguito con tubo - giunto, compreso trasporto, montaggio, smontaggio, nonché ogni dispositivo necessario per la conformità alle norme di sicurezza vigenti, comprensivo della documentazione per l'uso (Pi.M.U.S.) e della progettazione della struttura prevista dalle norme, escluso i piani di lavoro e sottopiani da compensare a parte (la misurazione viene effettuata in proiezione verticale).				
01.P25.A60.005	Per i primi 30 giorni	m ²	901,87	9,31	€ 8.396,41
01 01.P25.A60.010	Per ogni mese oltre al primo (2 mesi)	m ²	901,87	1,59	€ 2.867,95
	TOTALE				€ 59.803,00

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto A – Uffici Regionali Corso Dante 163, Asti	REV. 01 04/09/2018
-----------	--	-----------------------

	Progettazione			10%	€ 5.980,30
	Sicurezza			3%	€ 1.794,09
	TOTALE COMPLESSIVO				€ 67.577,39

3.1.3.3 Calcolo risparmi

L'analisi tecnico-economica viene eseguita prendendo come riferimento i dati di consumo termico dovuti all'area funzionale Riscaldamento, derivanti dal modello energetico ricostruito. Per il costo unitario di fornitura di gas naturale è stato preso un prezzo medio di mercato.

Tariffa unitaria di acquisto dell'energia elettrica	€/kWh	0,17
Tariffa unitaria di acquisto del gasolio	€/l	0,9

Voce	u.m.	Stato di fatto	Post intervento	Risparmio	%
Energia primaria da modello energetico (quota parte da modello termico)	kWh/anno	135.825	73.694	- 62.131	-46%
Energia primaria da modello energetico (quota parte da modello elettrico)	kWh/anno	3.209	1.699	- 1.510	-47%
Consumo energetico da modello termico	l/anno	13.715	7.442	- 6.274	-46%
Consumo energetico da modello elettrico	kWhe/anno	1.326	702	- 624	-47%
Emissioni equivalenti di CO2 (quota parte da modello termico)	ton CO _{2eq}	35,88	19,47	- 16,42	-46%
Emissioni equivalenti di CO2 (quota parte da modello elettrico)	ton CO _{2eq}	0,57	0,30	- 0,27	-47%
Costo Energetico (vettore termico)	€/anno	12.343,86	6.697	- 5.647	-46%
Costo Energetico (vettore elettrico)	€/anno	225	119	- 106	-47%
Totale	€/anno	12.569	6.817	- 5.753	-45,77%

3.1.3.4 Possibilità di accesso a meccanismi incentivanti

L'intervento proposto rientra tra quelli elencati all'art.7 del DM 16/02/16 (Nuovo Conto Termico). Verificate le condizioni di ammissibilità di cui all'Allegato I del medesimo Decreto, si quantifica il seguente beneficio economico:

ART.4 comma 1.A Isolamento termico di superfici opache delimitanti il volume climatizzato Tipologia di intervento		Costo Massimo C _{max} [euro/m²]	% incentivata di spesa % _{spesa}	NOTE	Valore massimo dell'incentivo I _{max} [€] (i+ii+iii)
i) Strutture opache orizzontali: isolamento coperture	Copertura ventilata	250,00	40%	(*)(**)	€ 400.000,00
	Esterno	200,00	40%	(*)(**)	
	Interno	100,00	40%	(*)(**)	
ii) Strutture opache orizzontali: isolamento pavimenti	Esterno	120,00	40%	(*)(**)	
	Interno	100,00	40%	(*)(**)	
iii) Strutture opache verticali: isolamento pareti perimetrali	Esterno	100,00	40%	(*)(**)	
	Interno	80,00	40%	(*)(**)	

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto A – Uffici Regionali Corso Dante 163, Asti	REV. 01 04/09/2018
-----------	--	-----------------------

	Parete ventilata	150,00	40%	(*)(**)	
--	------------------	--------	-----	---------	--

(*) Per interventi realizzati nelle zone climatiche E e F la percentuale incentivata della spesa ammissibile è pari al 50%.

(**) Per interventi che prevedano, oltre ad un intervento di cui all'articolo 4, comma 1, lettera a), anche un intervento di cui all'articolo 4, comma 1, lettera c), o articolo 4, comma 2, lettere a), b), c) o e), la percentuale incentivata della spesa ammissibile è pari al 55% per ognuno degli interventi.

Tipologia d'intervento	Isolamento	Spese sostenute	Superficie oggetto dell'intervento S_{int}	Costo specifico C	Costo specifico max C_{max}	Percentuale di spesa	Incentivo totale I_{tot}	Incentivo effettivo totale I_{tot}	Rata annuale [5 anni]
		[euro]	[m ²]	[euro/m ²]	[euro/m ²]	[%]	[euro]	[euro]	[euro]
Isolamento pareti perimetrali	Interno	€ 67.577,39	901,87	74,93	80,00	50%	€ 33.788,70	€ 33.788,70	€ 6.757,74
						TOT	€ 33.788,70	€ 33.788,70	€ 6.757,74

Per le Pubbliche Amministrazioni il Nuovo Conto Termico prevede il pagamento dell'incentivo in una sola quota, quindi il beneficio economico è il seguente:

Incentivo annuo (€/anno)	Durata (anni)	Incentivo totale (€)
33.788,70	1	33.788,70

Costi stimati per la richiesta d'incentivo: 1.000 €

3.1.3.5 Programma di misura e verifica dei risparmi

Il risparmio energetico generato dalla realizzazione dell'intervento viene quantificato mediante confronto tra la situazione presa come riferimento, descritta dal modello energetico ricostruito e validato in fase di analisi (stato di fatto, pre-intervento), e lo scenario post-intervento, valutato mediante configurazione con software di calcolo del nuovo sistema edificio-impianto. La valorizzazione economica del risparmio viene effettuata considerando costante negli anni il prezzo unitario dell'energia.

3.1.3.6 Analisi economica

Periodo di Riferimento	T	Anni	30
Tasso di attualizzazione	r	%	2,5%

Investimento	I	€	67.577
--------------	---	---	--------

Risparmio Totale Stimato	R	€/anno	5.753
Incentivo annuo	IA	€/anno	33.789

Tempo di Ritorno semplice	TR	Anni	5,40
Tempo di ritorno attualizzato	TRA	Anni	6,27
Tasso Interno di Rendimento	TIR	%	14,84%
Valore Attuale Netto	VAN	€	85.790,48
Indice di Profitto (VAN/I)	IP	-	1,27

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto A – Uffici Regionali Corso Dante 163, Asti	REV. 01 04/09/2018
-----------	--	-----------------------

Al fine della partecipazione al bando POR FESR 2014-2020- Priorità di investimento IV.4c. obiettivo IV.4c.1. - destinato agli edifici pubblici di proprietà regionale, approvato con DGR n. 12-4568 del 16 gennaio 2017, si valuta l'edificio nello stato di fatto e post intervento in condizioni standard, sia in termini di energia primaria globale non rinnovabile, sia in termini di classe energetica raggiunta. Inoltre si calcola il rapporto tra risparmio ottenuto e investimento per verificare se risulta verificato il requisito minimo imposto dalla DGR di 0,4 kWh/€. Si ipotizza di richiedere un contributo pari al 100% dell'investimento attraverso il bando POR FESR, senza considerare un'eventuale richiesta di contributi secondo il DM 16.02.2016 Conto Termico 2.0.

Voce	u.m.	Stato di fatto	Post intervento	Risparmio	%
Epgl nren	kWh/m2	327,79	218,72	109	33%
Qpgl nren	kWh	256.718,57	171.297,13	85.421	33%
Risparmio/investimento	Kwh/€	1,26			
CLASSE ENERGETICA		D	B		

L'intervento verifica il valore minimo di 0,4 kWh/€.

3.1.4 Riqualificazione impianto di riscaldamento

3.1.4.1 Descrizione intervento

L'impianto di riscaldamento attualmente presente all'interno dell'edificio utilizza due generatori di calore a basamento tradizionali, datati e poco performanti, di potenza termica utile nominale $P_n = 314$ kW ciascuno. L'intervento proposto di seguito considera la sostituzione dei vecchi generatori con due nuove caldaie a basamento a condensazione e modulanti. Viene inoltre considerata la sostituzione delle attuali pompe di circolazione a velocità fissa con nuove pompe dotate di inverter, necessarie per il corretto funzionamento della regolazione ambiente.

Si stima che un intervento di riqualificazione di questo tipo possa portare ad un miglioramento sia nella generazione del calore che nella regolazione dell'impianto, permettendo in particolare una più efficace gestione delle temperature di utilizzo dei ventilconvettori.

3.1.4.2 Computo metrico sommario

Fonte valori economici: Prezziario Regionale Regione Piemonte 2018, Prezziario CCIAA Reggio Emilia e Prezzi medi di mercato.

Descrizione	Quantità (u.m.)	Prezzo unitario (€/u.m.)	Totale (€)
Rimozione caldaia	1	€ 1.599,89	€ 1.599,89
Bonifica Gasolio	1	€ 2.000,00	€ 2.000,00
Sistemazione centrale	1	€ 500,00	€ 500,00
Installazione caldaia	1	€ 42.819,12	€ 42.819,12
Canna fumaria	1	€ 917,46	€ 917,46
Circuiti	1	€ 636,84	€ 636,84

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto A – Uffici Regionali Corso Dante 163, Asti	REV. 01 04/09/2018
-----------	--	-----------------------

Pratica di Prevenzione incendi	0	€ 800,00	€ 0,00
Pratica I.N.A.I.L.	0	€ 400,00	€ 0,00
Impianto elettrico in centrale	1	€ 1.200,00	€ 1.200,00
Progetto impianto gas	1	€ 750,00	€ 750,00
FORNITURA E INSTALLAZIONE NUOVA POMPA DI DISTRIBUZIONE MAGNA 1 D 50-120 F	1	€ 2.508,00	€ 2.508,00
FORNITURA E INSTALLAZIONE NUOVA POMPA ANTICONDENSA MAGNA 3 25-40	1	€ 701,00	€ 701,00
TOTALE			€ 53,632,31
PROGETTAZIONE		10%	€ 5.363,23
SICUREZZA		2%	€ 1.072,65
TOTALE COMPLESSIVO			€ 60.068,19

3.1.4.3 Calcolo risparmi

L'analisi tecnico-economica viene eseguita prendendo come riferimento i dati di consumo termico ed elettrico dovuti all'area funzionale Riscaldamento, derivanti dai modelli energetici ricostruiti. Per il costo unitario di fornitura di gas naturale e energia elettrica è stato preso un prezzo medio di mercato.

Tariffa unitaria di acquisto del gas naturale	€/Sm ³	0,65
Tariffa unitaria di acquisto dell'energia elettrica	€/kWh	0,17
Tariffa unitaria di acquisto del gasolio	€/l	0,9

Voce	u.m.	Stato di fatto	Post intervento	Risparmio	%
Energia primaria da modello energetico (quota parte da modello termico)	kWh/anno	135.825	126.719	- 9.106	-7%
Energia primaria da modello energetico (quota parte da modello elettrico)	kWh/anno	3.209	1.181	- 2.028	-63%
Consumo energetico da modello termico (Gasolio . G. naturale)	l/anno - Sm ³ /anno	13.715	13.409		
Consumo energetico da modello elettrico	kWhe/anno	1.326	488	- 838	-63%
Emissioni equivalenti di CO ₂ (quota parte da modello termico)	ton CO _{2eq}	35,88	24,95	- 10,93	-30%
Emissioni equivalenti di CO ₂ (quota parte da modello elettrico)	ton CO _{2eq}	0,57	0,21	- 0,36	-63%
Costo Energetico (vettore termico)	€/anno	12.343,86	8.716	- 3.628	-29%
Costo Energetico (vettore elettrico)	€/anno	225	83	- 142	-63%
Totale	€/anno	12.569	8.799	- 3.770	-30,00%

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto A – Uffici Regionali Corso Dante 163, Asti	REV. 01 04/09/2018
-----------	--	-----------------------

3.1.4.4 Possibilità di accesso a meccanismi incentivanti

L'intervento proposto rientra tra quelli elencati all'art.7 del DM 16/02/16 (Nuovo Conto Termico).

Verificate le condizioni di ammissibilità di cui all'Allegato I del medesimo Decreto, si quantifica il seguente beneficio economico:

ART.4 comma 1.C Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale con generatori di calore a condensazione Tipologia di intervento	Costo Massimo ammissibile [euro/kWt]	Valore massimo dell'incentivo I_{max} [€]	% incentivata di spesa % _{spesa}	NOTE
Generatori di calore a condensazione con $P_{n, int} \leq 35 \text{ kWt}$	160	€ 3.000,00	40%	(**)
Generatori di calore a condensazione con $P_{n, int} > 35 \text{ kWt}$	130	€ 40.000,00	40%	(**)

(**) Per interventi che prevedano, oltre ad un intervento di cui all'articolo 4, comma 1, lettera a), anche un intervento di cui all'articolo 4, comma 1, lettera c), o articolo 4, comma 2, lettere a), b), c) o e), la percentuale incentivata della spesa ammissibile è pari al 55% per ognuno degli interventi.

Somma delle potenze termiche del focolare dei generatori di calore installati	Spese sostenute	Costo specifico C	Costo specifico max C_{max}	Costo specifico effettivo C	Percentuale di spesa	Incentivo totale I_{tot}	Incentivo max I_{max}	Incentivo effettivo totale I_{tot}	Rata annuale [5 anni]
[kWt]	[euro]	[euro/kWt]	[euro/kWt]	[euro/kWt]	[%]	[euro]	[euro]	[euro]	[euro]
270	€ 60.068,19	222,47	130,00	130,00	40%	14.040,00	40.000,00	€ 14.040,00	€ 2.808,00

Per le Pubbliche Amministrazioni il Nuovo Conto Termico prevede il pagamento dell'incentivo in una sola quota, quindi il beneficio economico è il seguente:

Tipologia di intervento	Durata (anni)	Incentivo totale (€)
Sostituzione generatore di calore	1	14.040,00

Costi stimati per la richiesta d'incentivo: 1.000 €

3.1.4.5 Programma di misura e verifica dei risparmi

Il risparmio energetico generato dalla realizzazione dell'intervento viene quantificato mediante confronto tra la situazione presa come riferimento, descritta dal modello energetico ricostruito e validato in fase di analisi (stato di fatto, pre-intervento), e lo scenario post-intervento, valutato mediante configurazione con software di calcolo del nuovo sistema edificio-impianto. La valorizzazione economica del risparmio viene effettuata considerando costante negli anni il prezzo unitario dell'energia.

3.1.4.6 Analisi economica

Periodo di Riferimento	T	Anni	30
Tasso di attualizzazione	r	%	2,5%

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto A – Uffici Regionali Corso Dante 163, Asti	REV. 01 04/09/2018
-----------	--	-----------------------

Investimento	I	€	60.068
---------------------	----------	---	--------

Risparmio Totale Stimato	R	€/anno	3.770
Incentivo annuo	IA	€/anno	14.040

Tempo di Ritorno semplice	TR	Anni	12,16
Tempo di ritorno attualizzato	TRA	Anni	14,56
Tasso Interno di Rendimento	TIR	%	6,97%
Valore Attuale Netto	VAN	€	32.540,77
Indice di Profitto (VAN/I)	IP	-	0,54

Al fine della partecipazione al bando POR FESR 2014-2020- Priorità di investimento IV.4c. obiettivo IV.4c.1. - destinato agli edifici pubblici di proprietà regionale, approvato con DGR n. 12-4568 del 16 gennaio 2017, si valuta l'edificio nello stato di fatto e post intervento in condizioni standard, sia in termini di energia primaria globale non rinnovabile, sia in termini di classe energetica raggiunta. Inoltre si calcola il rapporto tra risparmio ottenuto e investimento per verificare se risulta verificato il requisito minimo imposto dalla DGR di 0,4 kWh/€. Si ipotizza di richiedere un contributo pari al 100% dell'investimento attraverso il bando POR FESR, senza considerare un'eventuale richiesta di contributi secondo il DM 16.02.2016 Conto Termico 2.0.

Voce	u.m.	Stato di fatto	Post intervento	Risparmio	%
Epgl nren	kWh/m2	327,79	308,47	19	6%
Qpgl nren	kWh	256.718,57	241.587,53	15.131	6%
Risparmio/investimento	Kwh/€	0,25			
CLASSE ENERGETICA		D	C		

L'intervento **non** verifica il valore minimo di 0,4 kWh/€.

3.1.5 Riqualificazione dell'impianto di illuminazione

3.1.5.1 Descrizione intervento

L'impianto di illuminazione esistente è costituito da corpi illuminanti con lampade a fluorescenza corrispondenti ad una potenza elettrica complessiva di circa 13,7 kW. Dall'analisi effettuata tramite modello energetico, il consumo annuo riconducibile all'utilizzo dell'impianto è pari a circa 16.219 kWh (corrispondenti a circa il 45,5% dei consumi elettrici dell'edificio).

Si propone di seguito la sostituzione di parte delle lampade a fluorescenza presenti all'interno dell'edificio con nuove lampade a led. Si considerano, in particolare, gli ambienti maggiormente utilizzati quali uffici e corridoi, caratterizzati da un maggior numero di ore/anno di funzionamento. L'utilizzo della tecnologia led, rispetto allo stato di fatto, consentirebbe:

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto A – Uffici Regionali Corso Dante 163, Asti	REV. 01 04/09/2018
-----------	--	-----------------------

- Elevato risparmio energetico (circa 50%) a parità di lux generati;
- Alta efficienza (superiore a 100 lm/W) costante durante tutto il ciclo di vita;
- Fascio di luce direzionabile, che riduce la quota di luce dispersa;
- Vita utile fino a 10 volte superiore rispetto alle lampade a fluorescenza (> 50.000 h);
- Sostanziale riduzione di manutenzione durante l'intero ciclo di vita.

3.1.5.2 Computo metrico sommario

Fonte valori economici: I costi di fornitura sono ipotizzati sulla base di prezzi da listini (prezzi medi di mercato).

Descrizione	Quantità (u.m.)	Prezzo unitario (€/u.m.)	Totale (€)
FORNITURA E INSTALLAZIONE LAMPADE LED 36W	172	77,72	13.367,12
FORNITURA E INSTALLAZIONE LAMPADE LED 25W	14	56,48	790,68
FORNITURA E INSTALLAZIONE LAMPADE LED 20W	9	44,79	403,08
FORNITURA E INSTALLAZIONE LAMPADE LED 10W	7	29,83	208,78
Totale			14.769,66
PROGETTAZIONE		10%	1.476,97
SICUREZZA		3%	443,09
TOTALE COMPLESSIVO			16.689,70

3.1.5.3 Calcolo dei risparmi

Sotto le ipotesi sopra riportate, si stima una riduzione dei consumi di energia elettrica, rispetto agli utilizzatori sostituiti, pari a circa il 50%. L'analisi tecnico economica viene eseguita prendendo come riferimento i consumi elettrici, dovuti all'area funzionale Illuminazione, ricostruiti mediante modello energetico ed un costo unitario di energia elettrica ricavato da prezzi medi di mercato.

Tariffa unitaria di acquisto dell'energia	€/kWh	0,17
--	-------	------

Voce	u.m.	Stato di fatto	Post intervento	Risparmio	%
Energia primaria da modello energetico	kWh/anno	39.248,87	23.549,32	- 15.700	-40%
Consumo energetico da modello energetico	kWh/anno	16.218,54	9.731,13	- 6.487	-40%
Emissioni equivalenti di CO ₂	ton CO _{2eq}	7,03	4,22	- 2,81	-40%
Costo Energetico	€/anno	2.757,15	1.654,29	- 1.103	-40%
Costo di gestione e manutenzione	€/anno	1.410,90	-	- 1.410,90	-100%
Totale	€/anno	4.168	1.654	- 2.514	-60%

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto A – Uffici Regionali Corso Dante 163, Asti	REV. 01 04/09/2018
-----------	--	-----------------------

3.1.5.4 Possibilità di accesso ai meccanismi incentivanti

L'intervento proposto rientra tra quelli elencati all'art.7 del DM 16/02/16 (Nuovo Conto Termico). Il beneficio economico conseguibile dalla realizzazione contestuale di più interventi di efficientamento viene riportato di seguito.

ART.4 comma 1.F Sostituzione di sistemi per l'illuminazione di interni e delle pertinenze esterne esistenti con sistemi di illuminazione efficienti Tipologia di intervento	Costo Massimo C_{max} [euro/m ²]	% incentivata di spesa % _{spesa}	Valore massimo dell'incentivo I_{max} [€] (i+ii+iii)
i) Installazione di lampade ad alta efficienza	15,00	40%	€ 30.000,00
ii) Installazione di lampade a LED	35,00	40%	€ 70.000,00

Tipologia d'intervento	Spese sostenute	Superficie utile S_{ut}	Coefficiente C	Coefficiente max C_{max}	% di spesa	Incentivo totale I_{tot}	Incentivo max I_{max}	Incentivo effettivo totale I_{tot}
	[euro]	[mq]	[euro/mq]	[euro/mq]	[%]	[euro]	[euro]	[euro]
Installazione lampade a LED	€ 16.689,70	783,18	21,31	40,00	40%	6.675,88	70.000	€ 6.675,88

Per le Pubbliche Amministrazioni il Nuovo Conto Termico prevede il pagamento dell'incentivo in una sola quota, quindi il beneficio economico è il seguente:

Tipologia di intervento	Durata (anni)	Incentivo totale (€)
Installazione lampade a LED	1	6.675,88

Costi stimati per la richiesta d'incentivo: 1.000 €

3.1.5.5 Programma di misura e verifica dei risparmi

I risparmi sono stati calcolati come differenza di valori dell'energia elettrica assorbita dall'impianto di illuminazione nelle condizioni pre e post intervento tenendo inalterate le superfici illuminate e gli orari di attività. La valorizzazione economica del risparmio viene effettuata considerando costante negli anni il prezzo unitario dell'energia.

3.1.5.6 Analisi economica

Periodo di Riferimento	T	Anni	15
Tasso di attualizzazione	r	%	3%

Investimento	I	€	16.689,70
--------------	---	---	-----------

Risparmio Totale Stimato	R	€/anno	2.513,76
--------------------------	---	--------	----------

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto A – Uffici Regionali Corso Dante 163, Asti	REV. 01 04/09/2018
-----------	--	-----------------------

Incentivo annuo	IA	€/anno	6.675,88
-----------------	----	--------	----------

Tempo di Ritorno semplice	TR	Anni	3,52
Tempo di ritorno attualizzato	TRA	Anni	4,18
Tasso Interno di Rendimento	TIR	%	21,23%
Valore Attuale Netto	VAN	€	20.947,14
Indice di Profitto (VAN/I)	IP	-	1,26

Al fine della partecipazione al bando POR FESR 2014-2020- Priorità di investimento IV.4c. obiettivo IV.4c.1. - destinato agli edifici pubblici di proprietà regionale, approvato con DGR n. 12-4568 del 16 gennaio 2017, si valuta l'edificio nello stato di fatto e post intervento in condizioni standard, sia in termini di energia primaria globale non rinnovabile, sia in termini di classe energetica raggiunta. Inoltre si calcola il rapporto tra risparmio ottenuto e investimento per verificare se risulta verificato il requisito minimo imposto dalla DGR di 0,4 kWh/€. Si ipotizza di richiedere un contributo pari al 100% dell'investimento attraverso il bando POR FESR, senza considerare un'eventuale richiesta di contributi secondo il DM 16.02.2016 Conto Termico 2.0.

Voce	u.m.	Stato di fatto	Post intervento	Risparmio	%
Epgl nren	kWh/m2	327,79	307,36	20	6%
Qpgl nren	kWh	256.718,57	240.718,20	16.000	6%
Indice bando	Kwh/€	0,96			
CLASSE ENERGETICA		D	D		

L'intervento non verifica il valore minimo di 0,4 kWh/€.

3.1.6 Intervento combinato: involucro, impianto di riscaldamento e impianto di illuminazione

3.1.6.1 Descrizione intervento

Vengono valutati di seguito i benefici ottenibili dalla realizzazione combinata degli interventi appena valutati e relativi a:

- sostituzione dei serramenti;
- coibentazione della copertura piana;
- Riqualificazione impianto di riscaldamento;
- installazione lampade LED.

Per la valutazione tecnico-economica vengono mantenute costanti le ipotesi considerate per ciascuna delle tipologie di intervento valutate singolarmente. Si considerano i benefici ottenibili in termini di riduzione delle dispersioni di calore per trasmissione, riduzione del fabbisogno di energia termica per climatizzazione invernale e riduzione del fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione.

3.1.6.2 Computo metrico sommario

Fonte valori economici: Prezziario Regionale Regione Piemonte 2018, Prezziario CCIAA Reggio Emilia e Prezzi medi di mercato.

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto A – Uffici Regionali Corso Dante 163, Asti	REV. 01 04/09/2018
-----------	--	-----------------------

Descrizione	Quantità (u.m.)	Prezzo unitario (€/u.m.)	Totale (€)
Rimozione caldaia	1	€ 1.599,89	€ 1.599,89
Bonifica Gasolio	1	€ 2.000,00	€ 2.000,00
Sistemazione centrale	1	€ 500,00	€ 500,00
Installazione caldaia	1	€ 42.819,12	€ 42.819,12
Canna fumaria	1	€ 917,46	€ 917,46
Circuiti	1	€ 636,84	€ 636,84
Impianto elettrico in centrale	1	€ 1.200,00	€ 1.200,00
Progetto impianto gas	1	€ 750,00	€ 750,00
FORNITURA E INSTALLAZIONE NUOVA POMPA DI DISTRIBUZIONE MAGNA 1 D 50-120 F	1	€ 2.508,00	€ 2.508,00
FORNITURA E INSTALLAZIONE NUOVA POMPA ANTICONDENSA MAGNA 3 25-40	1	€ 701,00	€ 701,00
PROGETTAZIONE CALDAIA		10%	€ 5.363,23
SICUREZZA CALDAIA		2%	€ 1.072,65
TOTALE CALDAIA			60.068,19

Descrizione	unità di misura	QUANTITA'	PREZZO UNITARIO	PREZZO TOTALE
01.P09.B88 Provvista di pannelli rigidi in lana di roccia idrorepellente legata con resine termoindurenti, per isolamenti termoacustici, aventi densità non inferiore a 150 kg/m³, elevata resistenza a compressione; λ inferiore a 0,040 W/mK				
spessore 240 mm (calcolato come il costo da 100 mm + 100 mm + 40 mm)	m²	479,44	€ 45,93	€ 22.020,68
01.A09.G50 Posa in opera di materiali per isolamento termico (lana di vetro o di roccia, polistirolo, poliuretano, materiali similari) sia in rotoli che in lastre di qualsiasi dimensione e spessore, compreso il carico, lo scarico, il trasporto e deposito a qualsiasi piano del fabbricato; è stato calcolato un valore medio tra i due prezzi sotto riportati.				
01.A09.G50.005 Per superfici in piano e simili	m²	479,44	€ 6,59	€ 3.159,51
PROGETTAZIONE COIBENTAZIONE			10%	€ 2.518,02
SICUREZZA COIBENTAZIONE			3%	€ 755,41
TOTALE COIBENTAZIONE				€ 28.453,61
01.P20.B04.085 Vetrate isolanti tipo vetrocamera con basso emissivo; formate da due lastre di vetro, normale o stratificata, con interposta intercapedine d'aria o gas; complete di profilati distanziatori, giunti elastici, sali disidratanti etc.; i vetri antisfondamento sono costituiti da due lastre con interposta pellicola di polivinilbutirrale. 4/15/4 magnetronico (B.E. 1 lastra)+Argon U= 1,1 W/m²K e Rw= c.a 30dB	m2	56,61	€ 52,04	€ 2.945,98
Vetrate selettive per i serramenti esposti a sud (è stata apportata una maggiorazione del 1.3, rispetto al prezzo delle vetrocamere del prezzo del Piemonte 01.P20.B04.085, per considerare di sostituire vetrate di tipo selettivo).	m2	85,48	€ 67,65	€ 5.782,89
01.P20.G00 Telaio per serramenti esterni in PVC (UNI EN 12608); sistema per finestre, con telaio in profilati pluricamera antiurto rinforzato internamente in acciaio e con spessore minimo della parete esterna del profilo di mm 3, comprensivo di profili fermavetro ad incastro, gocciolatoio, ferramenta ad incasso, serratura, accessori e maniglia in alluminio; compreso il montaggio della vetrata, ma esclusa la fornitura; trasmittanza termica dei telai $U_f = <1,3$ e $\Rightarrow 1$ W/m²K (UNI EN ISO 10077-2).	m2	142,09	251,448	€ 35.728,25
01.A02.C00 Rimozione di infissi di qualsiasi natura, in qualunque piano di	m2	142,09	12,69	€ 1.803,12

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto A – Uffici Regionali Corso Dante 163, Asti	REV. 01 04/09/2018
-----------	--	-----------------------

fabbricato, comprese la discesa o la salita dei materiali, lo sgombrò dei detriti, il trasporto degli stessi ad impianto di smaltimento autorizzato, compreso la rimozione e l'accatastamento dei vetri nel caso di serramenti, computando le superfici prima della demolizione				
01.A17.L00 Posa in opera di serramenti esterni, finestre e portefinestre, completi di vetrata isolante e sistema telaio in legno, in legno/alluminio o in legno/pvc/alluminio	m2	142,09	€ 40,62	€ 5.771,70
PROGETTAZIONE SERRAMENTI			10%	€ 5.203,19
SICUREZZA SERRAMENTI			3%	€ 1.560,96
TOTALE SERRAMENTI				€ 58.796,09
FORNITURA E INSTALLAZIONE LAMPADE LED 36W		172	77,72	13.367,12
FORNITURA E INSTALLAZIONE LAMPADE LED 25W		14	56,48	790,68
FORNITURA E INSTALLAZIONE LAMPADE LED 20W		9	44,79	403,08
FORNITURA E INSTALLAZIONE LAMPADE LED 10W		7	29,83	208,78
PROGETTAZIONE			10%	1.476,97
SICUREZZA			3%	443,09
TOTALE LED				16.689,70

Totale INTERVENTO	€ 164.007,60
--------------------------	---------------------

*Prezzo comprensivo di: spese generali, oneri di sicurezza e utile di impresa.

3.1.6.3 Calcolo risparmi

L'analisi tecnico-economica viene eseguita prendendo come riferimento i dati di consumo termico dovuti all'area funzionale Riscaldamento e i dati di consumo elettrico dovuti alle aree funzionali Riscaldamento e Illuminazione, derivanti dai modelli energetici ricostruiti. Per il costo unitario di fornitura di gas naturale e energia elettrica è stato preso un prezzo medio di mercato.

Tariffa unitaria di acquisto del gas naturale	€/Sm ³	0,65
Tariffa unitaria di acquisto dell'energia elettrica	€/kWh	0,17
Tariffa unitaria di acquisto di gasolio	€/l	0,9

Voce	u.m.	Stato di fatto	Post intervento	Risparmio		%
Energia primaria da modello energetico (quota parte da modello termico)	kWh/anno	135.825	92.308	-	43.517	-32%
Energia primaria da modello energetico (quota parte da modello elettrico)	kWh/anno	42.458	24.362	-	18.095	-43%
Consumo energetico da modello termico	l/anno - Sm ³ /anno	13.715	9.768	-	3.947	-29%
Consumo energetico da modello elettrico	kWhe/anno	17.545	10.067	-	7.477	-43%
Emissioni equivalenti di CO2 (quota parte da modello termico)	ton CO _{2eq}	35,88	18,18	-	17,71	-49%
Emissioni equivalenti di CO2 (quota parte da modello elettrico)	ton CO _{2eq}	7,60	4,36	-	3,24	-43%
Costo Energetico (vettore termico)	€/anno	12.343,86	6.349	-	5.995	-49%
Costo Energetico (vettore elettrico)	€/anno	2.983	1.711	-	1.271	-43%

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto A – Uffici Regionali Corso Dante 163, Asti	REV. 01 04/09/2018
-----------	--	-----------------------

Costo di gestione e manutenzione	€/anno	1.410,90	-	-1410,896944	
Totale	€/anno	15.326	8.061	-	7.266
					-47,41%

3.1.6.4 Possibilità di accesso a meccanismi incentivanti

L'intervento proposto rientra tra quelli elencati all'art.7 del DM 16/02/16 (Nuovo Conto Termico).

Verificate le condizioni di ammissibilità di cui all'Allegato I del medesimo Decreto, si quantifica il seguente beneficio economico:

ART.4 comma 1.A Isolamento termico di superfici opache delimitanti il volume climatizzato Tipologia di intervento		Costo Massimo C_{max} [euro/m ²]	% incentivata di spesa $\%_{spesa}$	NOTE	Valore massimo dell'incentivo I_{max} [€] (i+ii+iii)
i) Strutture opache orizzontali: isolamento coperture	Copertura ventilata	250,00	40%	(*)(**)	€ 400.000,00
	Esterno	200,00	40%	(*)(**)	
	Interno	100,00	40%	(*)(**)	
ii) Strutture opache orizzontali: Isolamento pavimenti	Esterno	120,00	40%	(*)(**)	
	Interno	100,00	40%	(*)(**)	
iii) Strutture opache verticali: isolamento pareti perimetrali	Esterno	100,00	40%	(*)(**)	
	Interno	80,00	40%	(*)(**)	
	Parete ventilata	150,00	40%	(*)(**)	

(*) Per interventi realizzati nelle zone climatiche E e F la percentuale incentivata della spesa ammissibile è pari al 50%.

(**) Per interventi che prevedano, oltre ad un intervento di cui all'articolo 4, comma 1, lettera a), anche un intervento di cui all'articolo 4, comma 1, lettera c), o articolo 4, comma 2, lettere a), b), c) o e), la percentuale incentivata della spesa ammissibile è pari al 55% per ognuno degli interventi.

Tipologia d'intervento	Isolamento	Spese sostenute	Superficie oggetto dell'intervento S_{int}	Costo specifico C	Costo specifico max C_{max}	Percentuale di spesa	Incentivo totale I_{tot}	Incentivo effettivo totale I_{tot}	Rata annuale [5 anni]
		[euro]	[m ²]	[euro/m ²]	[euro/m ²]	[%]	[euro]	[euro]	[euro]
Isolamento coperture	Interno	€ 28.453,61	479,44	59,35	100,00	55%	€ 15.649,49	€ 15.649,49	€ 3.129,90

ART.4 comma 1.B Sostituzione di chiusure trasparenti comprensive di infissi delimitanti il volume climatizzato Tipologia di intervento	zona climatica	Costo Massimo [euro/m ²]	% incentivata di spesa $\%_{spesa}$	NOTE	Valore massimo dell'incentivo I_{max} [€]
d) Sostituzione di chiusure trasparenti, comprensive di infissi e installate congiuntamente a sistemi di termoregolazione o valvole termostatiche ovvero in presenza di detti sistemi al momento dell'intervento	A	350	40%	(**)	€ 75.000,00
	B	350	40%	(**)	€ 75.000,00
	C	350	40%	(**)	€ 75.000,00
	D	450	40%	(**)	€ 100.000,00
	E	450	40%	(**)	€ 100.000,00
	F	450	40%	(**)	€ 100.000,00

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto A – Uffici Regionali Corso Dante 163, Asti	REV. 01 04/09/2018
-----------	--	-----------------------

(**) Per interventi che prevedano, oltre ad un intervento di cui all'articolo 4, comma 1, lettera a), anche un intervento di cui all'articolo 4, comma 1, lettera c), o articolo 4, comma 2, lettere a), b), c) o e), la percentuale incentivata della spesa ammissibile è pari al 55% per ognuno degli interventi.

Tipologia d'intervento	Spese sostenute	Superficie oggetto d'intervento S_{int}	Costo specifico C	Costo specifico max C_{max}	Percentuale di spesa	Incentivo totale I_{tot}	Incentivo max I_{max}	Incentivo effettivo totale I_{tot}	Rata annuale [5 anni]
	[euro]	[mq]	[euro/mq]	[euro/mq]	[%]	[euro]	[euro]	[euro]	[euro]
Sostituzione serramenti	€ 58.796,09	142,09	413,79	450,00	40%	23.518,44	100.000,00	€ 23.518,44	€ 4.703,69

ART.4 comma 1.C Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale con generatori di calore a condensazione Tipologia di intervento	Costo Massimo ammissibile [euro/kWt]	Valore massimo dell'incentivo I_{max} [€]	% incentivata di spesa % _{spesa}	NOTE
Generatori di calore a condensazione con $P_{n\ int} \leq 35$ kWt	160	€ 3.000,00	40%	(**)
Generatori di calore a condensazione con $P_{n\ in} > 35$ kWt	130	€ 40.000,00	40%	(**)

Somma delle potenze termiche del focolare dei generatori di calore installati	Spese sostenute	Costo specifico C	Costo specifico max C_{max}	Costo specifico effettivo C	Percentuale di spesa	Incentivo totale I_{tot}	Incentivo max I_{max}	Incentivo effettivo totale I_{tot}	Rata annuale [5 anni]
[kW _i]	[euro]	[euro/kW _i]	[euro/kW _i]	[euro/kW _i]	[%]	[euro]	[euro]	[euro]	[euro]
270	€ 60.068,19	222,47	130,00	130,00	55%	19.305,00	40.000,00	€ 19.305,00	€ 3.861,00

ART.4 comma 1.F Sostituzione di sistemi per l'illuminazione di interni e delle pertinenze esterne esistenti con sistemi di illuminazione efficienti Tipologia di intervento	Costo Massimo C_{max} [euro/m ²]	% incentivata di spesa % _{spesa}	Valore massimo dell'incentivo I_{max} [€] (i+ii+iii)
i) Installazione di lampade ad alta efficienza	15,00	40%	€ 30.000,00
ii) Installazione di lampade a LED	35,00	40%	€ 70.000,00

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto A – Uffici Regionali Corso Dante 163, Asti	REV. 01 04/09/2018
-----------	--	-----------------------

Tipologia d'intervento	Spese sostenute	Superficie utile S_{ut}	Coefficiente C	Coefficiente max C_{max}	% di spesa	Incentivo totale I_{tot}	Incentivo max I_{max}	Incentivo effettivo totale I_{tot}
	[euro]	[mq]	[euro/mq]	[euro/mq]	[%]	[euro]	[euro]	[euro]
Installazione lampade a LED	€ 16.689,70	783,18	21,31	40,00	40%	6.675,88	70.000	€ 6.675,88

Per le Pubbliche Amministrazioni il Nuovo Conto Termico prevede il pagamento dell'incentivo in una sola quota, quindi il beneficio economico è il seguente:

Tipologia di intervento	Durata (anni)	Incentivo totale (€)
Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale con generatori di calore a condensazione	1	€ 19.305,00
Strutture opache orizzontali: isolamento interno coperture	1	€ 15.649,49
sostituzione chiusure trasparenti, comprensive di infissi, se installate congiuntamente a sistemi di termoregolazione o valvole termostatiche	1	€ 23.518,44
Installazione lampade LED	1	€ 6.675,88
Totale		€ 65.148,81

Costi stimati per la richiesta d'incentivo: 1.000 €

3.1.6.5 Programma di misura e verifica dei risparmi

Il risparmio energetico dell'area funzionale Riscaldamento generato dalla realizzazione degli interventi viene quantificato mediante confronto tra la situazione presa come riferimento, descritta dal modello energetico ricostruito e validato in fase di analisi (stato di fatto, pre-intervento) e lo scenario post-intervento, valutato mediante configurazione con software di calcolo del nuovo sistema edificio-impianto. I risparmi dell'area funzionale Illuminazione sono stati calcolati come differenza di valori dell'energia elettrica assorbita dall'impianto di illuminazione nelle condizioni pre e post intervento tenendo inalterate le superfici illuminate e gli orari di attività. La valorizzazione economica del risparmio viene effettuata considerando costante negli anni il prezzo unitario dell'energia.

3.1.6.6 Analisi economica

Periodo di Riferimento	T	Anni	30
Tasso di attualizzazione	r	%	2,5%

Investimento	I	€	164.008
---------------------	----------	---	---------

Risparmio Totale Stimato	R	€/anno	8.677
Incentivo annuo	IA	€/anno	65.149

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto A – Uffici Regionali Corso Dante 163, Asti	REV. 01 04/09/2018
-----------	--	-----------------------

Tempo di Ritorno semplice	TR	Anni	11,23
Tempo di ritorno attualizzato	TRA	Anni	13,42
Tasso Interno di Rendimento	TIR	%	7,41%
Valore Attuale Netto	VAN	€	81.157,92
Indice di Profitto (VAN/I)	IP	-	0,49

Al fine della partecipazione al bando POR FESR 2014-2020- Priorità di investimento IV.4c. obiettivo IV.4c.1. - destinato agli edifici pubblici di proprietà regionale, approvato con DGR n. 12-4568 del 16 gennaio 2017, si valuta l'edificio nello stato di fatto e post intervento in condizioni standard, sia in termini di energia primaria globale non rinnovabile, sia in termini di classe energetica raggiunta. Inoltre si calcola il rapporto tra risparmio ottenuto e investimento per verificare se risulta verificato il requisito minimo imposto dalla DGR di 0,4 kWh/€. Si ipotizza di richiedere un contributo pari al 100% dell'investimento attraverso il bando POR FESR, senza considerare un'eventuale richiesta di contributi secondo il DM 16.02.2016 Conto Termico 2.0.

Voce	u.m.	Stato di fatto	Post intervento	Risparmio	%
Epgl nren	kWh/m2	327,79	217,01	111	34%
Qpgl nren	kWh	256.718,57	169.957,89	86.761	34%
Indice bando	Kwh/€	0,53			
CLASSE ENERGETICA		D	B		

L'intervento verifica il valore minimo di 0,4 kWh/€.

3.1.7 Suggerimenti e buone pratiche per la riduzione dei consumi

È possibile ottenere una riduzione dei consumi energetici anche applicando alcuni accorgimenti o abitudini sostenibili; di seguito se ne riportano alcune con particolare riferimento ad uffici e luoghi comuni.

Computer e Monitor

- Durante le pause dall'attività lavorativa attivare la funzione stand-by di computer e monitor, spegnerli se non utilizzati per lungo periodo, staccare la spina alla fine dell'orario di lavoro (il PC è uno di quegli elettrodomestici che assorbe una potenza elettrica anche da spento, da 3 a 6 W);
- Eliminare qualsiasi screen saver.

Stampanti

- Spegnerne la stampante, dell'ufficio o di rete, alla fine dell'orario di ufficio;
- Ogni volta che è possibile usare la carta riciclata;
- Stampare con l'opzione fronte/retro e/o inserendo più pagine nella stessa facciata;
- Utilizzare ogni volta che è possibile la modalità di stampa a bassa risoluzione;
- Per quanto possibile stampare tutti i documenti in un'unica sessione: si evita che la stampante debba ogni volta raggiungere la temperatura adeguata per la stampa;
- Prima di stampare un documento, usare l'opzione "Anteprima di stampa" per vedere se l'impaginazione e l'effetto visivo è quello desiderato;

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto A – Uffici Regionali Corso Dante 163, Asti	REV. 01 04/09/2018
-----------	--	-----------------------

- Ove possibile, ridurre i margini della pagina e la dimensione del carattere;
- Molto spesso capita di dover commentare un documento condiviso: invece di stamparlo, lavorarci in formato elettronico, utilizzando la funzione “Commento”;
- Prima di stampare un documento accertarsi che sia veramente utile: un po’ di tempo dedicato ad una lettura veloce “a video” faranno risparmiare in termini di carta ed energia.

Fotocopiatrici

- Se la fotocopiatrice non possiede l’opzione di standby automatico ricordarsi di inserirlo sempre dopo il suo utilizzo;
- Alla fine dell’orario di ufficio è opportuno spegnere la fotocopiatrice e disconnetterla dalla rete, specialmente se rimane inutilizzata per lunghi periodi come ad esempio i fine settimana e le festività;
- Quando possibile, fotocopiare almeno con modalità fronte/retro, e usare la carta riciclata.

Illuminazione

- Calibrare l’illuminazione in base alle reali necessità: spesso è sufficiente utilizzare il 50% delle lampade disponibili, specialmente nelle giornate di sole;
- Spegnerle le luci all’uscita dall’ufficio e dagli ambienti comuni (bagni, corridoi, sale riunioni, ecc.).

Climatizzazione ambienti

- Qualunque sia il tipo di radiatore, non ostacolare la circolazione dell’aria (non coprire i radiatori con “copri-termosifoni” o tende).

In inverno:

- Evitare di aprire le finestre se fa troppo caldo, piuttosto abbassare il riscaldamento;
- Tenere le porte chiuse per evitare che il calore si propaghi in ambienti che non è necessario riscaldare.

In estate:

- Tenere le finestre chiuse quando è acceso l’impianto di condizionamento;
- Regolare il climatizzatore sul consumo energetico ottimale e comunque accenderlo solo se necessario. Inoltre, a minori velocità di ventilazione, la quantità di aria trattata è minore e quindi viene meglio raffreddata e soprattutto maggiormente deumidificata, con conseguente maggiore sensazione di benessere;
- La differenza tra la temperatura raccomandata interna agli edifici e quella esterna non dovrebbe superare i 7°C.

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto A – Uffici Regionali Corso Dante 163, Asti	REV. 01 04/09/2018
-----------	--	-----------------------

3.2 Conclusioni

3.2.1 Riepilogo Opportunità di miglioramento

#	INTERVENTO	I [€]	TR [anni]	TRA [anni]	T [anni]	TIR [%]	VAN [€]	IP [-]
1	Sostituzione serramenti	58.796	11,57	14,35	30	6,92%	25.736,62	0,44
2	Coibentazione copertura	28.454	19,14	27,20	30	2,91%	873,69	0,03
3	Cappotto esterno	67.577	5,40	6,27	30	14,84%	85.790,48	1,27
4	Riqualificazione impianto di riscaldamento	60.068	12,16	14,56	30	6,97%	32.540,77	0,54
5	Impianto di illuminazione	16.689,70	3,52	4,18	15	21,23%	20.947,14	1,26
6	Intervento combinato	164.008	11,23	13,42	30	7,41%	81.157,92	0,49

3.2.2 Potenziali interazioni fra le raccomandazioni proposte

Non sussistono potenziali interazioni tra le raccomandazioni proposte.

3.2.3 Piani di misure e verifiche per accertare i risparmi

Per la misurazione e verifica dei risparmi ottenibili si rimanda a quanto specificato precedentemente per ciascuno degli interventi di efficientamento proposti.

4 Considerazioni finali

Il presente report di Diagnosi Energetica può ritenersi un documento tecnico propedeutico all'eventuale redazione di Energy Performance Contract (EPC) volti all'implementazione degli interventi di riqualificazione del patrimonio edilizio della Committenza.

5 Allegati

Gli allegati sono parte integrante e sostanziale del Report di Diagnosi Energetica e sono costituiti da:

Allegato 1: Relazione tecnica di calcolo – software Edilclima EC700 versione 81.2.