

REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA

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



Ex Casa Littoria

Via Mora e Gibin, 4 – 28100 Novara (NO)



DATA	REVISIONE	DESCRIZIONE	EMISSIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE
20/04/2018	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 D – Ex Casa Littoria Via Mora e Gibin, 4 - NOVARA	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	6
1.5	Norme Tecniche e Legislazione di Riferimento	7
1.6	Modalità di svolgimento.....	11
1.6.1	Metodo	11
1.6.2	Personale impiegato	12
1.6.3	Strumenti tecnici impiegati	12
1.6.4	Informazioni sui dati raccolti	12
1.6.5	Software di calcolo	13
1.6.6	Esclusioni e limitazioni.....	14
1.6.7	Unità di misura e valori di riferimento adottati	14
2	Audit Energetico	16
2.1	Caratterizzazione del sistema edificio-impianto	16
2.1.1	Dati generali.....	16
2.1.2	Dati involucro	17
2.1.3	Dati impianto di climatizzazione.....	19
2.1.4	Illuminazione e altre utenze	21
2.2	Sistema di Monitoraggio	22
2.3	Profili di utilizzo	22
2.4	Caratterizzazione climatica.....	22
2.4.1	Temperatura.....	23
2.4.2	Gradi Giorno del comune di appartenenza	23
2.5	Analisi dei Consumi Energetici.....	24
2.5.1	Energia elettrica.....	25
2.5.2	Gas naturale.....	27
2.6	Modelli Energetici	28
2.6.1	Modello Termico.....	29
2.6.2	Firma Energetica	30
2.6.3	Modello Elettrico	32
2.7	Indici di prestazione energetica	34

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto D – Ex Casa Littoria Via Mora e Gibin, 4 - NOVARA	REV. 01 04/09/2018
-----------	---	-----------------------

2.7.1	Indici energetico-ambientali	34
3	Interventi di Efficientamento Energetico	35
3.1	Schede riassuntive delle opportunità di miglioramento	36
3.1.1	Sostituzione serramenti.....	36
3.1.2	Coibentazione copertura	39
3.1.3	Cappotto interno	42
3.1.4	Riqualificazione dell'impianto di illuminazione	45
3.1.5	Intervento combinato: involucro, impianto di riscaldamento e impianto di illuminazione....	48
3.1.6	Sostituzione generatore di calore: intervento a valle della riqualificazione di involucro	52
3.1.7	Suggerimenti e buone pratiche per la riduzione dei consumi.....	55
3.2	Conclusioni	57
3.2.1	Riepilogo Opportunità di miglioramento	57
3.2.2	Potenziali interazioni fra le raccomandazioni proposte	57
3.2.3	Piani di misure e verifiche per accertare i risparmi	57
4	Allegati	57

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto D – Ex Casa Littoria Via Mora e Gibin, 4 - NOVARA	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 Via Mora e Gibin, 4 – 28100 Novara (NO).

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 D – Ex Casa Littoria Via Mora e Gibin, 4 - NOVARA	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 (POD IT001E07550301);
- fornitura di gas metano;

L'analisi dei dati d'insieme, che generalmente nelle Diagnosi Energetiche riguarda l'andamento dell'uso di energia elettrica di almeno un triennio non è in questo caso possibile in quanto sono a disposizione solamente i dati dell'anno 2016.

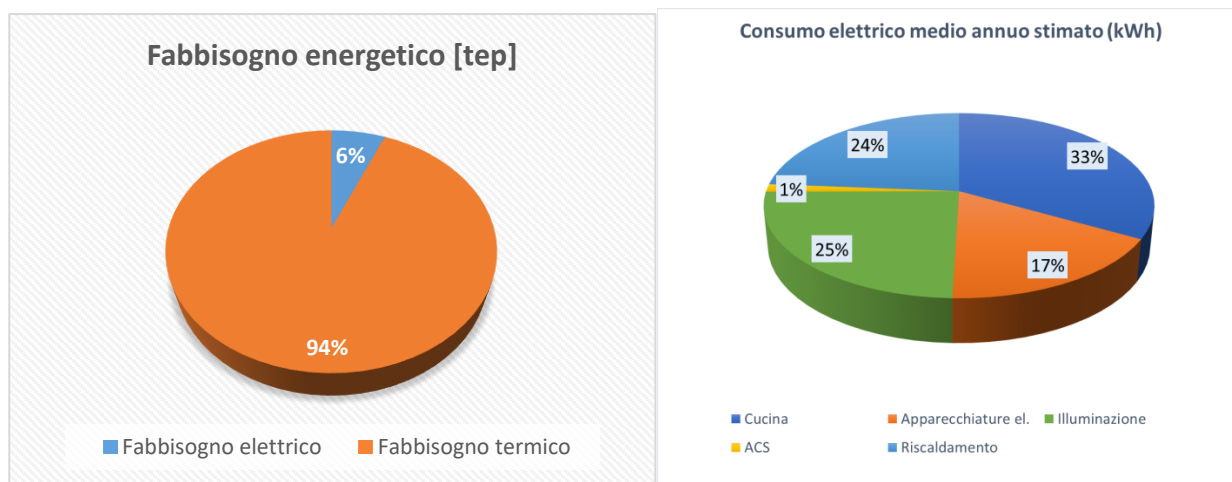
Casi del genere sono abbastanza frequenti. Pertanto lo scrivente ha proceduto nella seguente maniera:

- ha realizzato un modello energetico quanto più preciso possibile;
- ha indicato alla Committenza l'importanza della conservazione delle bollette energetiche.

Per quanto riguarda il vettore Gas Naturale, per la presente analisi non è stato reso disponibile alcun dato recente. Sono state reperite delle letture di consumi registrate nei libretti di impianto e risalenti agli anni 2008, 2009, 2011. Valgono le considerazioni ed il modo di procedere sopra espressi.

Nel 2016, anno di riferimento, il consumo totale del sito analizzato è pari a circa 92,51 Tep. In particolare il 94% dei consumi sono dovuti al gas naturale, utilizzato per il riscaldamento degli ambienti, mentre il 6% 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.



ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto D – Ex Casa Littoria Via Mora e Gibin, 4 - NOVARA	REV. 01 04/09/2018
-----------	---	-----------------------

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	273,18	196,72
Indice di prestazione energetica per la produzione di ACS	EPacs	kWh/m ²	6,86	non disponibile
Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale	EPill	kWh/m ²	30,62	non disponibile
Indice di prestazione energetica per il trasporto	EPtr	kWh/m ³	-	-
Indice di prestazione energetica globale	EPGI	kWh/m ²	310,66	non disponibile

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

1.4 Elenco delle proposte di Intervento di Efficientamento

#	INTERVENTO	I [€]	TR [anni]	TRA [anni]	T [anni]	TIR [%]	VAN [€]	IP [-]
1	Sostituzione serramenti	284.538	24,02	33,05	30	1,44	26.291,70	0,09
2	Coibentazione copertura	192.080	3,21	3,33	30	24,25	484.954,73	2,52
3	Cappotto interno	168.186	9,17	11,03	30	9,16	102.250,34	0,61
4	Impianto di illuminazione	12.047,16	-	-	15	8,23	4.707,73	0,39
6	Intervento combinato	662.937	8,06	9,18	30	11	597.372,05	0,90

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 D – Ex Casa Littoria Via Mora e Gibin, 4 - NOVARA	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 D – Ex Casa Littoria Via Mora e Gibin, 4 - NOVARA	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 D – Ex Casa Littoria Via Mora e Gibin, 4 - NOVARA	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 D – Ex Casa Littoria Via Mora e Gibin, 4 - NOVARA	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 D – Ex Casa Littoria Via Mora e Gibin, 4 - NOVARA	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 D – Ex Casa Littoria Via Mora e Gibin, 4 - NOVARA	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. Andrea Bertolini	TC – Tecnico del calcolo energetico	a.bertolini@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 (parziali, in quanto in parte sono oscurate per la presenza della Questura)
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)
	Layout Centrale Termica

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto D – Ex Casa Littoria Via Mora e Gibin, 4 - NOVARA	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
	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 non sono stati forniti i costi energetici dell'edificio, 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. E' stato possibile reperire in centrale termica alcune copie di registri di intervento per risolvere anomalie e rotture dai quali è stato possibile ottenere alcune informazioni interessanti, ma non esaustive. Data l'indisponibilità degli stessi non si è in grado di valutare la completezza della documentazione a corredo dell'edificio. Inoltre è stato possibile visionare solamente i locali occupati dalla Regione Piemonte mentre il resto dell'edificio è occupato da altri enti.

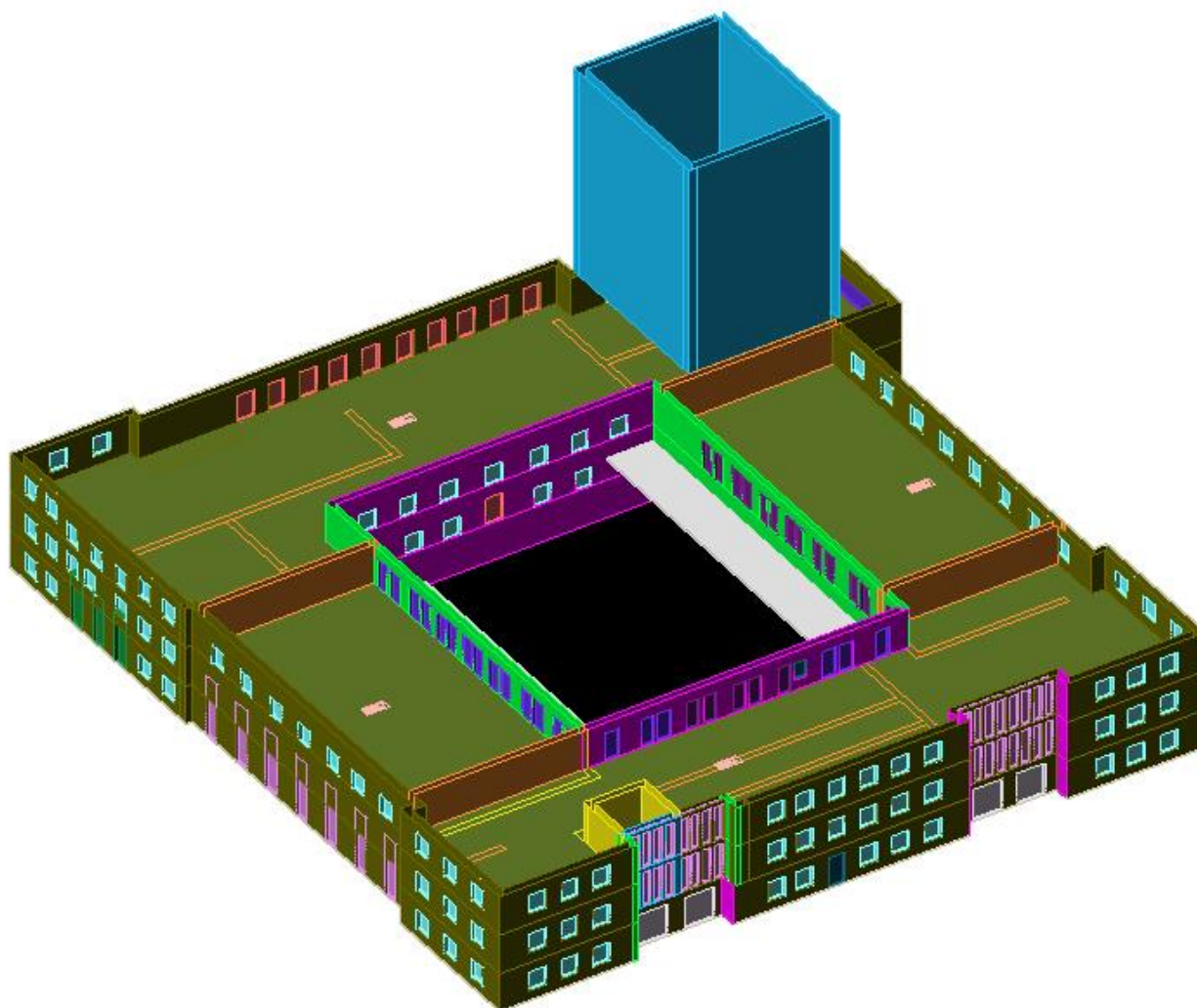
1.6.5 Software di calcolo

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 8.18.15** 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) $\times 10^{-7}$

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto D – Ex Casa Littoria Via Mora e Gibin, 4 - NOVARA	REV. 01 04/09/2018
-----------	---	-----------------------

Calore	kWht	$860/0,9 \times 10^{-7}$
Freddo	kWhf	$(1/EER) \times 0,187 \times 10^{-3}$

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

Per i fattori di conversione in energia primaria si fa riferimento alla tabella A del DM 26/06/2015.

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 D – Ex Casa Littoria Via Mora e Gibin, 4 - NOVARA	REV. 01 04/09/2018
-----------	---	-----------------------

2 Audit Energetico

2.1 Caratterizzazione del sistema edificio-impianto

2.1.1 Dati generali

Dati Generali	
Indirizzo	Viale Mora e Gibin, 4 - 28100 Novara (NO)
Dati Catastali	Foglio 166 Particella 12523 Sub da 1 a 11
Anno di costruzione e modifiche	1932 – Realizzazione edificio
Breve descrizione	L'Edificio ha la forma di una O; è costituito da un unico corpo di fabbrica, con tre piani fuori terra. La struttura è costituita da pilastri in c. a. e solai in laterocemento. Gli uffici regionali occupano parte del primo piano e del piano terra.
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, e la Questura di Novara.
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. Gli orari di funzionamento dell'impianto termico a servizio degli uffici della provincia sono però diversi (numero di ore inferiore) rispetto a quelli della Questura.
	

Volume parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	20346,9 m ³
Superficie esterna che delimita il volume (S)	9.371,76 m ²
Rapporto S/V	0,35
Superficie utile energetica dell'edificio (netta)	6.847,06 m ²

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto D – Ex Casa Littoria Via Mora e Gibin, 4 - NOVARA	REV. 01 04/09/2018
-----------	---	-----------------------

2.1.2 Dati involucro

Componenti opachi prevalenti

L'edificio risale all'inizio del secolo e come tale presenta murature in mattoni pieni, con spessori elevati di circa 40 - 50 cm. Le facciate presentano paramenti in pietra tipici dell'epoca. Si tratta di un interessante edificio di architettura razionalista.

Il basamento è costituito da solaio in latero-cemento confinante con un piano seminterrato utilizzato come magazzino/archivio (non riscaldato).

La copertura è costituita da un solaio in latero-cemento verso sottotetto. Il tetto a falde inclinate soprastante è costituito da una struttura portante lignea e manto di copertura in laterizi.



Foto involucro esterno

Chiusure verticali verso l'esterno e verso locali non riscaldati

Cod	Descrizione elemento	Spessore	U	Sup.
		[mm]	[W/m²K]	[m²]
M1	Parete esterna 68 cm – mattoni pieni	680	0,964	1993,38
M2	Parete esterna 59 cm – mattoni pieni	590	1,078	567,78
M3	Muro vano scala – mattoni pieni	460	1,338	233,38

Chiusure orizzontali – pavimento

Cod	Descrizione elemento	Spessore	U	Sup.
		[mm]	[W/m²K]	[m²]
P2	Pavimento su terreno	530	0,558	1996,60

Chiusure orizzontali – copertura verso sottotetto non riscaldato

Cod	Descrizione elemento	Spessore	U	Sup.
		[mm]	[W/m²K]	[m²]
S1	Solaio verso sottotetto non riscaldato	335	2,774	3198,23

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto D – Ex Casa Littoria Via Mora e Gibin, 4 - NOVARA	REV. 01 04/09/2018
-----------	---	-----------------------

Infissi prevalenti

L'edificio presenta serramenti prevalentemente con telaio metallico senza taglio termico. In alcune stanze sono ancora presenti serramenti in legno con vetro singolo. Gli infissi con telaio metallico sono a doppio vetro (4/11/4). Entrambe le superfici non sono trattate. Lo stato di conservazione non è eccellente così come la tenuta all'aria.



Foto involucro trasparente (finestre ufficio)

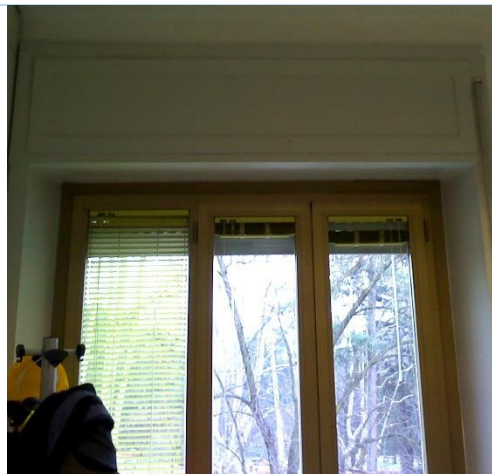


Foto involucro trasparente (finestre ufficio)

Stato di conservazione:



Cod	Descrizione	H	L	Area	vetro	telaio	Uw
		[cm]	[cm]	[m²]			[W/m²K]
W1	Finestra – 150 x 170	170	150	2,55	doppio	metallo senza taglio termico	4,509
W2	Porta Finestra – 260 x 285	185	260	7,41	doppio	metallo senza taglio termico	4,084
W3	Porta Finestra – 150 x 240	186	172	3,600	doppio	metallo senza taglio termico	3,951
W4	Porta Finestra – 137 x 276	276	137	3,809	doppio	metallo senza taglio termico	4,442
W5	Porta Finestra – 148 x 250	250	148	4,662	doppio	metallo senza taglio termico	4,232
W6	Finestra - 150 x 541	541	150	8,115	Singolo	Legno	4,870
W7	Finestra - 150 x 459	459	150	6,885	doppio	metallo senza taglio termico	3,896
W8	Finestra - 650 x 183	183	650	11,895	doppio	metallo senza taglio termico	3,553
W9	Porta Finestra – 150 x 234	234	150	3,510	doppio	metallo senza taglio termico	3,961
W10	Finestra - 150 x 541	183	150	2,745	doppio	metallo senza taglio termico	4,070
W11	Finestra - 121 x 183	183	121	2,214	doppio	metallo senza taglio termico	3,989
W12	Porta Finestra – 194 x 285	285	184	3,150	doppio	metallo senza taglio termico	4,238
W13	Finestra - 100 x 149	149	100	1,490	doppio	metallo senza taglio termico	4,619
W14	Finestra - 70 x 149	149	70	1,043	doppio	metallo senza taglio termico	4,682

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto D – Ex Casa Littoria Via Mora e Gibin, 4 - NOVARA	REV. 01 04/09/2018
-----------	---	-----------------------

W15	Finestra - 50 x 149	149	50	0,745	doppio	metallo senza taglio termico	5,230
W16	Finestra - 110 x 149	149	110	1,639	doppio	metallo senza taglio termico	4,500
W17	Finestra - 120 x 149	149	120	1,788	doppio	metallo senza taglio termico	4,401
W18	Finestra - 73 x 82	82	73	2,248	doppio	metallo senza taglio termico	4,782
W18	Finestra - 650 x 183	183	650	11,895	doppio	metallo senza taglio termico	3,553

Intervento di manutenzione ordinaria/straordinaria realizzato (anno)

Secondo le informazioni raccolte in fase di sopralluogo ed intervista all'utenza i serramenti in legno sarebbero stati sostituiti con i modelli in telaio metallico nell'anno 2000.

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:

- Parete – pavimento su terreno
- Parete – telaio serramenti e porte finestre
- Angoli tra pareti
- Parete – solaio interpiano

Cassonetti/sottofinestre

Le finestre presentano cassonetti incassati nella muratura non coibentati. Molti spazi sottofinestra, come è possibile osservare dalle immagini di repertorio sono rientranti, quindi hanno spessore inferiore rispetto alla muratura perimetrale, per permettere (o poter permettere, in quanto alcuni radiatori sono stati spostati) l'alloggiamento dei terminali di emissione

Oscuramenti Esterni

I serramenti sono dotati di chiusure avvolgibili.

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 recentemente (2016 circa) di valvole termostatiche e contabilizzatori di calore, per permettere la suddivisione dei consumi nei diversi locali occupati da enti differenti. È inoltre presente una sonda climatica collocata in prossimità della centrale termica. In alcuni casi i radiatori sono stati spostati dalla nicchia.

Il ricambio dell'aria avviene esclusivamente tramite l'apertura dei serramenti. Non è presente un sistema di ventilazione meccanica controllata.

Durante la stagione estiva la temperatura ambiente è tenuta sotto controllo tramite ventilatori ad asta (come si vede nella foto



ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto D – Ex Casa Littoria Via Mora e Gibin, 4 - NOVARA	REV. 01 04/09/2018
-----------	---	-----------------------

a destra), mentre per il periodo invernale a 20°C.		
Stato di conservazione	☹️	

Sottosistema di Distribuzione

Impianto centralizzato con distribuzione a montanti verticali. Sono presenti più circuiti di distribuzione del calore ognuno dotato di pompe gemellari a velocità variabile di marca Grundfos e di una pompa a velocità fissa il cui anno di installazione è precedente al 2011:

- UPC 40-120
- UPT 100-120
- UM C 80-30

Il funzionamento delle pompe segue una programmazione oraria, impostata tramite quadro di controllo installato in centrale termica, che può variare nel corso della stagione di riscaldamento a seconda delle necessità dell'utenza. Indicativamente si considera il seguente profilo di funzionamento nel periodo invernale: tutti i giorni dalle ore 6:00 alle ore 24:00. Come sotto precisato, alcuni uffici sono però funzionanti solo dal lunedì al venerdì dalle ore 8.00 alle 18.00 e al sabato fino alle 13.00.



Stato di conservazione	☹️
------------------------	----

Sottosistema di Generazione del Caldo

La generazione di calore per il riscaldamento avviene tramite 1 caldaie tradizionali che serve tutto l'edificio. I generatori di calore sarebbero 3, ma al momento è funzionante solamente una Lamborghini Super Prex 90-500 con potenza termica al focolare pari a 632 kW e potenza termica utile pari a 569 kW.

Nel periodo invernale di riscaldamento, il generatore di calore viene acceso dalle 06.00 alle 24.00, orario di cui ha bisogno la Questura. Le altre zone adibite ad uffici della Regione, invece, necessitano dell'impianto funzionante solamente dal lunedì al venerdì dalle 8.00 alle 18.00 ed al sabato dalle 8.00 alle 13.30. Probabilmente questa era la ragione della presenza di più caldaie.

Per la produzione di ACS sono presenti boiler elettrici di potenza pari a 1,2 kW ognuno posizionati nei bagni dei diversi piani.



Stato di conservazione	☹️
------------------------	----

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto D – Ex Casa Littoria Via Mora e Gibin, 4 - NOVARA	REV. 01 04/09/2018
-----------	---	-----------------------

Sottosistema di Generazione del Freddo		
La climatizzazione estiva è assente.		
Stato di conservazione	☹	

Intervento di manutenzione ordinaria/straordinaria realizzato (anno)
Poiché lo stato dell'impianto di riscaldamento non è buono, sono stati notevoli gli interventi di riparazione a guasti e rotture negli anni precedenti. In centrale termica sono presenti alcuni libretti compilati dai tecnici preposti, con le indicazioni delle operazioni realizzate.
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.

2.1.3.1 Generatori a Combustione

Generatore	Tipologia	P _{utile_n} [kW]	P _{focolare_n} [kW]	P _{aux_el} [kW]	h [%]
Lamborghini Super Prex 90-500	Caldaia tradizionale	568,9	632	0,134	90

2.1.4 Illuminazione e altre utenze

Per quanto riguarda le utenze elettriche (inclusa l'illuminazione) la presente diagnosi fa riferimento al solo primo e secondo piano, e in particolare ai locali occupati dalla Regione Piemonte, in quanto i consumi elettrici disponibili sono riferiti a questa porzione di edificio.

Illuminazione			
L'impianto di illuminazione è costituito principalmente da corpi illuminanti a fluorescenza (neon). 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 e dalle 8:00 alle 13:00 del sabato.			
Stato di conservazione	☹		
Zona	Tipo di lampade*	Sistema di controllo	Ore di utilizzo [h/anno]
Uffici	2x36W Fluorescenti	Interruttore all'interno del locale	1500
Androne	2x36W Fluorescenti	Interruttore all'interno del locale	1500
Portineria	2x36W Fluorescenti	Interruttore all'interno del locale	1500
Spogliatoi	2x36W Fluorescenti	Interruttore all'interno del locale	125
Depositi	2x36W Fluorescenti	Interruttore all'interno del locale	125
Bagni	2x36W Fluorescenti	Interruttore all'interno del locale	500

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto D – Ex Casa Littoria Via Mora e Gibin, 4 - NOVARA	REV. 01 04/09/2018
-----------	---	-----------------------

Disimpegni	2x36W Fluorescenti	Interruttore all'interno del locale	1500
Vani scala	18W Fluorescenti	Interruttore all'interno del locale	500
Corridoi	36W Fluorescenti	Interruttore all'interno del locale	1500

*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	1.960
Cucina/Distributore caffè	Minifrigio, Macchina caffè	Interruttore on/off	5.880
Bagni	Boiler per ACS	Interruttore on/off	1.960
Riscaldamento	Stufetta elettrica	Interruttore on/off	240
Raffrescamento	Condiz. Portatile	Interruttore on/off	320

*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, fatta eccezione, ovviamente, per quei casi tipici in cui le anomalie della regolazione fanno sì che gli impianti rimangano funzionanti anche quando non dovrebbero.

2.3 Profili di utilizzo

Come già anticipato questi profili di utilizzo si riferiscono solo alla parte di edificio occupata dagli uffici Regionali. La restante parte dell'edificio, invece, occupata dalla Questura ha differenti profili di funzionamento.

	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom	Settimane/anno
Occupazione	8:00-18:00					8:00-13:00	-	49
Riscaldamento	8:00-18:00					8:00-13:00	-	26
Acs	8:00-18:00					8:00-13:00	-	49
Raffrescamento	-	-	-	-	-	8:00-13:00	-	-
Illuminazione	8:00-18:00					8:00-13:00	-	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.

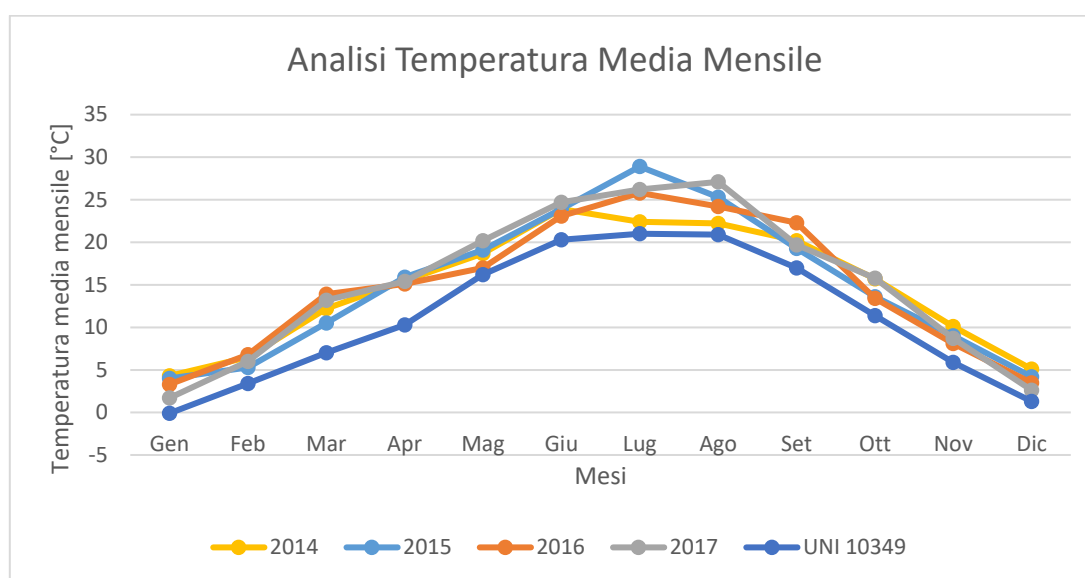
2.4 Caratterizzazione climatica

Per la caratterizzazione climatica sono state considerate e registrate le seguenti variabili: temperature medie mensili e Gradi Giorno reali per il periodo 2014-2016.

2.4.1 Temperatura

Fonte dati: Arpa Piemonte (Stazioni climatiche di rilevamento “Pietra Marazzi” e “Tortona”)

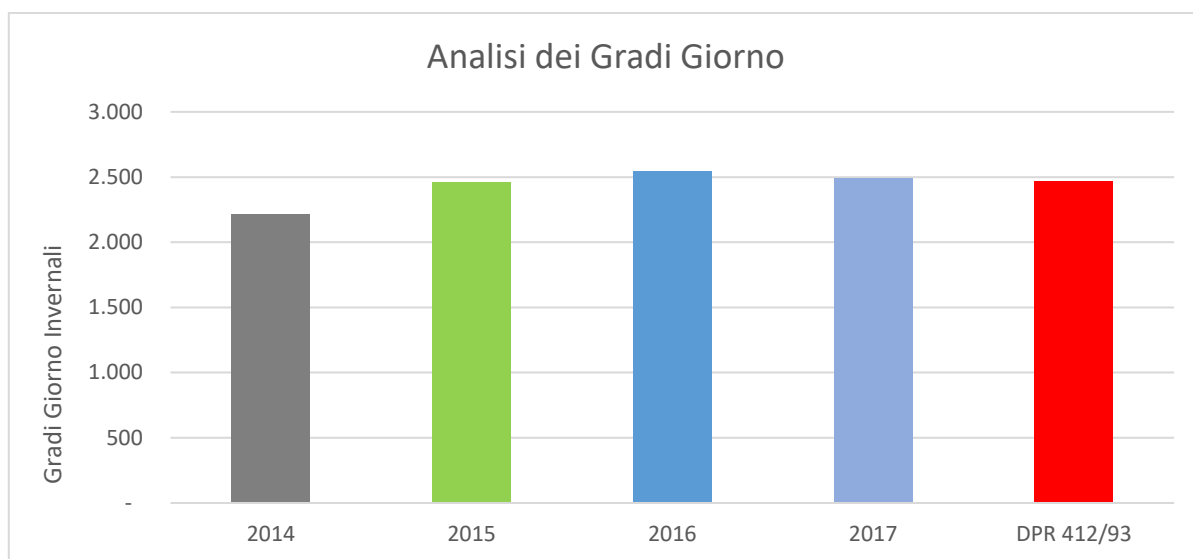
Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C
2014	4,3	6,5	12,2	15,5	18,7	23,9	22,4	22,2	20,2	15,7	10,1	5,1
2015	4	5,3	10,5	15,9	19,1	23,9	28,9	25,3	19,3	13,6	9	4,2
2016	3,3	6,8	13,9	15,1	17	23,1	25,8	24,2	22,3	13,4	8,1	3,5
2017	1,7	6	13,2	15,4	20,2	24,7	26,2	27,1	19,7	15,8	8,7	2,6
UNI 10349	-0,1	3,4	7	10,3	16,2	20,3	21	20,9	17	11,4	5,9	1,3



2.4.2 Gradi Giorno del comune di appartenenza

Fonte dati: Arpa Piemonte (Stazioni climatiche di rilevamento “Novara - Cameri”)

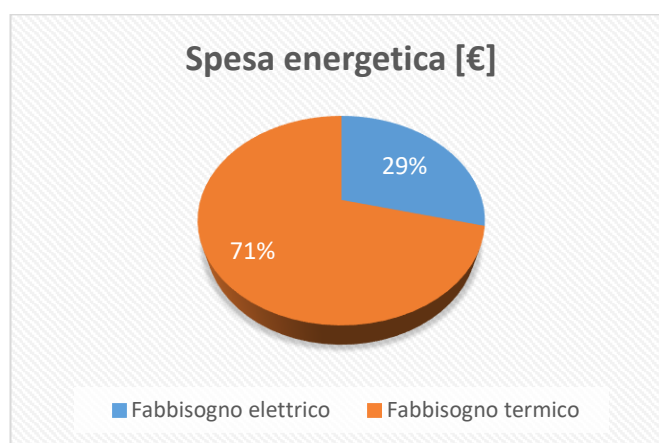
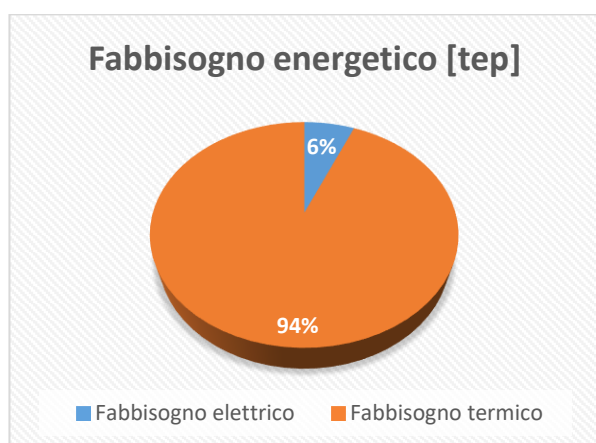
Anno	2014	2015	2016	2017	DPR 412/93
Gradi Giorno (GG)	2212	2461	2546	2492	2463



2.5 Analisi dei Consumi Energetici

Anno di riferimento per l'analisi dei consumi e dei costi e per la ricostruzione dei modelli energetici: **2016**. Si ricorda che i costi sono stimati a partire dai consumi poiché non è stato possibile accedere alle bollette energetiche.

Vettore	Fabbisogno	[u.m]	CO _{2eq} [Ton]	Fabbisogno [tep]	Incidenza consumi [%]	Costo [€/anno]	Incidenza Costi [%]
Energia Elettrica	31.457	kWh	13,63	5,88	6%	5.348,00	28,9%
Gas naturale	105.000	Sm ³	195,37	86,63	94%	13.127	71,1%



Come evidenziato dal grafico il 94% dei consumi è dovuto al gas naturale, utilizzato principalmente per il riscaldamento degli ambienti, mentre il 6% all'energia elettrica.

Per quanto riguarda la spesa energetica (non essendo disponibili i dati di spesa in bolletta) sono stati stimati ipotizzando un costo al netto dell'IVA di 0,17 €/kWh e di 0,65 €/Sm³. Risulta pertanto che il 71% dei

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto D – Ex Casa Littoria Via Mora e Gibin, 4 - NOVARA	REV. 01 04/09/2018
-----------	---	-----------------------

costi stimati sia da attribuire al gas naturale, mentre il restante 29% all'approvvigionamento dell'energia elettrica.

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.

2.5.1 Energia elettrica

2.5.1.1 Dati generali

Società di Fornitura	n.d.
Indirizzo di Fornitura	Via Mora e Gibin, 4
Codice POD	IT001E07550301
Potenza elettrica impegnata [kW]	6 kW
Potenza elettrica disponibile [kW]<	62,5 kW
Tipologia di contratto e opzione tariffaria	n.d.

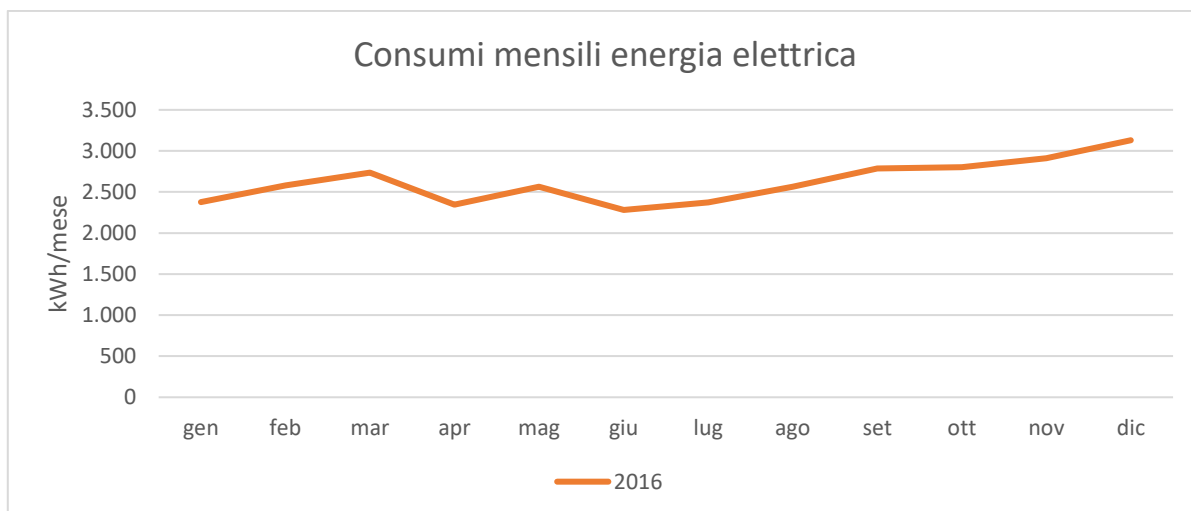
Energia elettrica	2014	2015	2016
Totale Fabbisogno [kWh/anno]	n.d.	n.d.	31.457,00
Emissioni equiv. CO ₂ [ton CO _{2eq}]	n.d.	n.d.	13,63
Costo prelievo [€/anno]	n.d.	n.d.	5.348
Costo unitario medio [€/kWh]	n.d.	n.d.	0,17
EnPI _{E_III} [kWh/m ²] rispetto superficie netta illuminata	n.d.	n.d.	4,85
Consumo unitario [kWh/m ³]	n.d.	n.d.	1,19

2.5.1.2 Andamento storico dei consumi

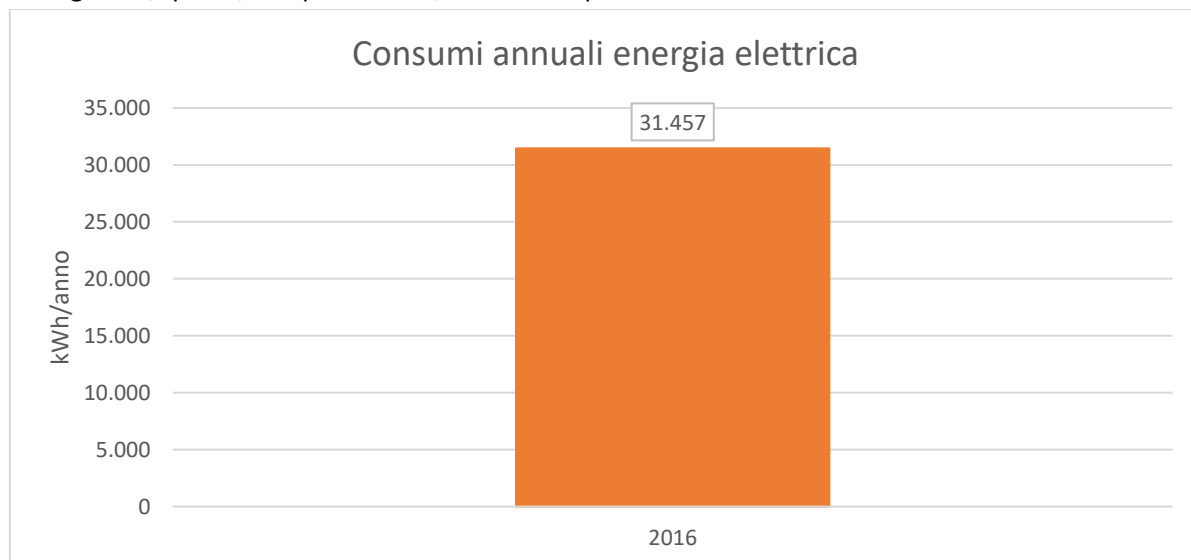
I consumi di energia elettrica suddivisi per mesi sono disponibili per il solo 2016 e fanno riferimento ai soli locali occupati dagli uffici della Regione Piemonte.

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	2.376	2.581	2.737	2.347	2.565	2.281	2.373	2.565	2.788	2.801	2.913	3.130

L'andamento della curva è abbastanza piatto. In teoria i consumi avrebbero dovuto risultare superiori nei mesi estivi piuttosto che in quelli invernali, per il funzionamento delle pompe di calore per il raffrescamento estivo. Nei casi in cui si rileva qualche anomalia nei dati di consumo è probabile che essi siano stati stimati dal fornitore di energia elettrica e poi conguagliati nei mesi successivi. Tuttavia l'implementazione di un sistema di misure può chiarire meglio queste dinamiche.



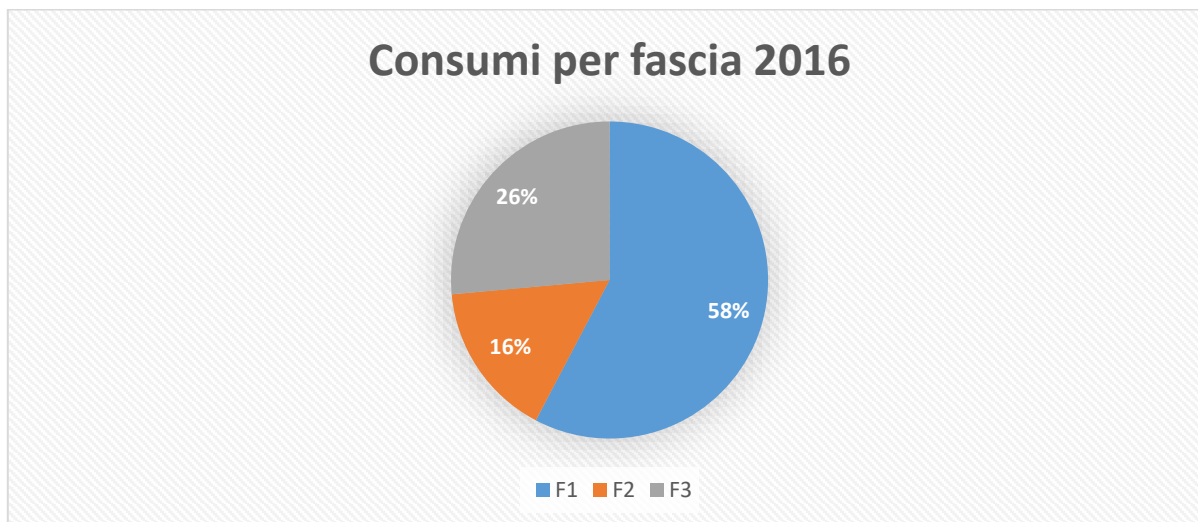
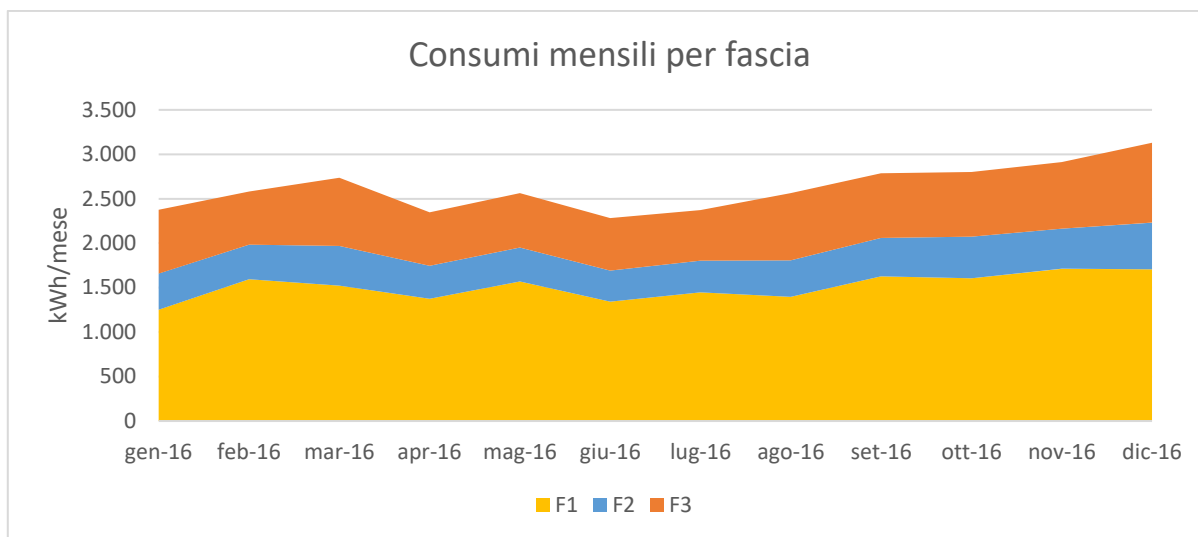
Purtroppo non sono disponibili dati di consumo di energia elettrica oltre a quelli del 2016. Il grafico dei consumi globali, quindi, è di poca utilità, ma comunque fornito nella relazione.



2.5.1.3 Analisi dei consumi

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

Per l'anno 2016 risulta un consumo di 31.457 kWh. Purtroppo non sono possibili raffronti con altri anni.



Coerentemente con l'attività svolta, la maggior parte dei consumi elettrici (58% circa), risultano concentrati nella fascia di consumo F1, ovvero da lunedì a venerdì dalle ore 8:00 alle ore 19:00. Risulta coerentemente elevata la quota di consumo in fascia F3 (ore notturne e domenicali) in quanto l'edificio dopo le ore 18 e nel week end viene utilizzato dalla Questura, ma non dagli uffici Regionali. La tipologia di contatore installato non permette la registrazione dei consumi orari, dunque non è stato possibile ricostruire il profilo di carico orario annuale.

2.5.2 Gas naturale

2.5.2.1 Dati generali

Società di Fornitura	nd
Indirizzo di Fornitura	nd
Codice PDR	nd
Classe del contatore	nd
Valore medio del coefficiente correttivo dei consumi C	nd
Potere calorifico inferiore convenzionale del combustibile [kcal/Sm ³]	8250
Tipologia di contratto e opzione tariffaria	nd

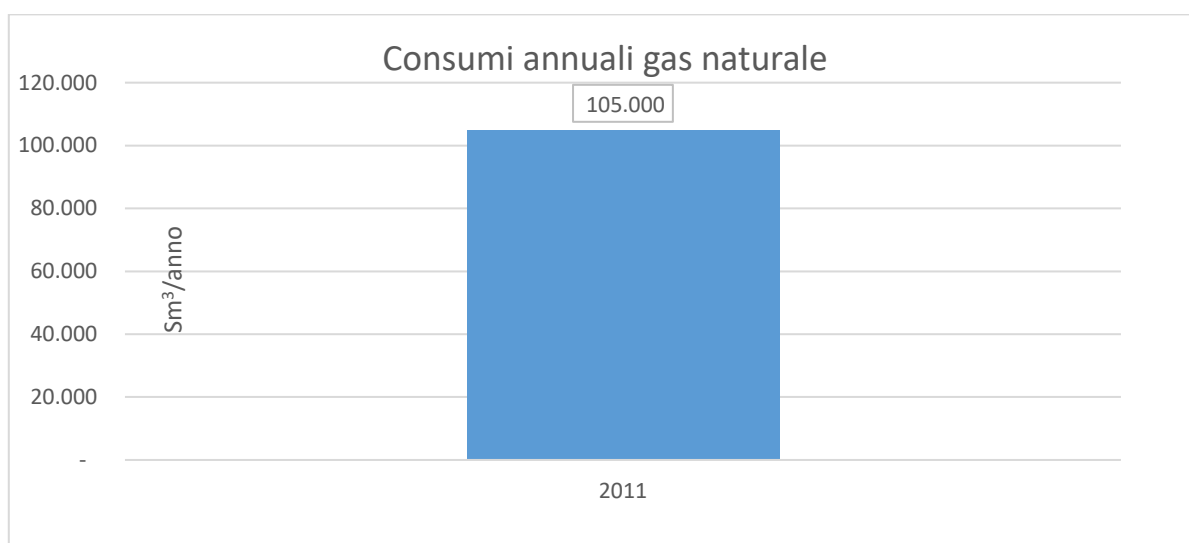
ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto D – Ex Casa Littoria Via Mora e Gibin, 4 - NOVARA	REV. 01 04/09/2018
-----------	---	-----------------------

Le stime dei consumi di gas metano sono state compiute grazie ad alcune letture riportate a mano in alcuni documenti individuati in centrale termica e fanno riferimento all'anno 2011 (relativamente al quale sono stati individuati i GG reali). Si tratta di un dato che sicuramente nel futuro sarà da convalidare. In questo caso è di grande utilità come punto di partenza delle analisi energetiche. Il dato, oltretutto, è coerente con le simulazioni energetiche.

Gas naturale	2011
Totale Fabbisogno [Sm^3/anno]	105.000
Emissioni equiv. CO_2 [ton $\text{CO}_{2\text{eq}}$]	195,37
Costo prelievo [€/anno]	13.127
Costo unitario medio [€/ Sm^3]	0,65
EnPI_{E_T} [$\text{Sm}^3/\text{m}^2/\text{GG}$]	0,006
Consumo unitario normalizzato [$\text{kWh}/\text{m}^2/\text{GG}$]	0,06

2.5.2.2 Andamento storico dei consumi

Per la presente analisi è disponibile soltanto il dato di consumo relativo all'anno 2011; non sono disponibili i consumi relativi agli anni precedenti e i consumi mensili per l'anno di riferimento.



2.6 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 Gas naturale.

Allo stato attuale nell'edificio non è presente nessun sistema di monitoraggio dell'energia elettrica e del gas naturale. 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.

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto D – Ex Casa Littoria Via Mora e Gibin, 4 - NOVARA	REV. 01 04/09/2018
-----------	---	-----------------------

Per la validazione dei modelli energetici che si andrà a proporre vengono presi come riferimento gli indici di prestazione effettivi relativi all'anno 2016 per i consumi elettrici e all'anno 2011 per i consumi termici.

Nel Modello Elettrico i consumi sono rapportati alla superficie: 6.487,06 m².

Nel Modello Termico i consumi sono rapportati a superficie e gradi giorno: S = 6.487,06 m² e GG = 2.504.

2.6.1 Modello Termico

Come prima cosa si è proceduto ad individuare gli impianti termici dell'edificio. Il Gas Naturale viene utilizzato esclusivamente in centrale termica, dalla caldaia tradizionale per il solo riscaldamento invernale dell'edificio. Nella tabella che segue viene riportato il consumo di gas naturale. 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 [Sm ³]	Consumo [kWht]	Consumo [TEP]	Incidenza sul totale [%]
Riscaldamento	569	108.749	1.043.990	90,00	100%
Totale	569	108.749	1.043.990	90,00	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.

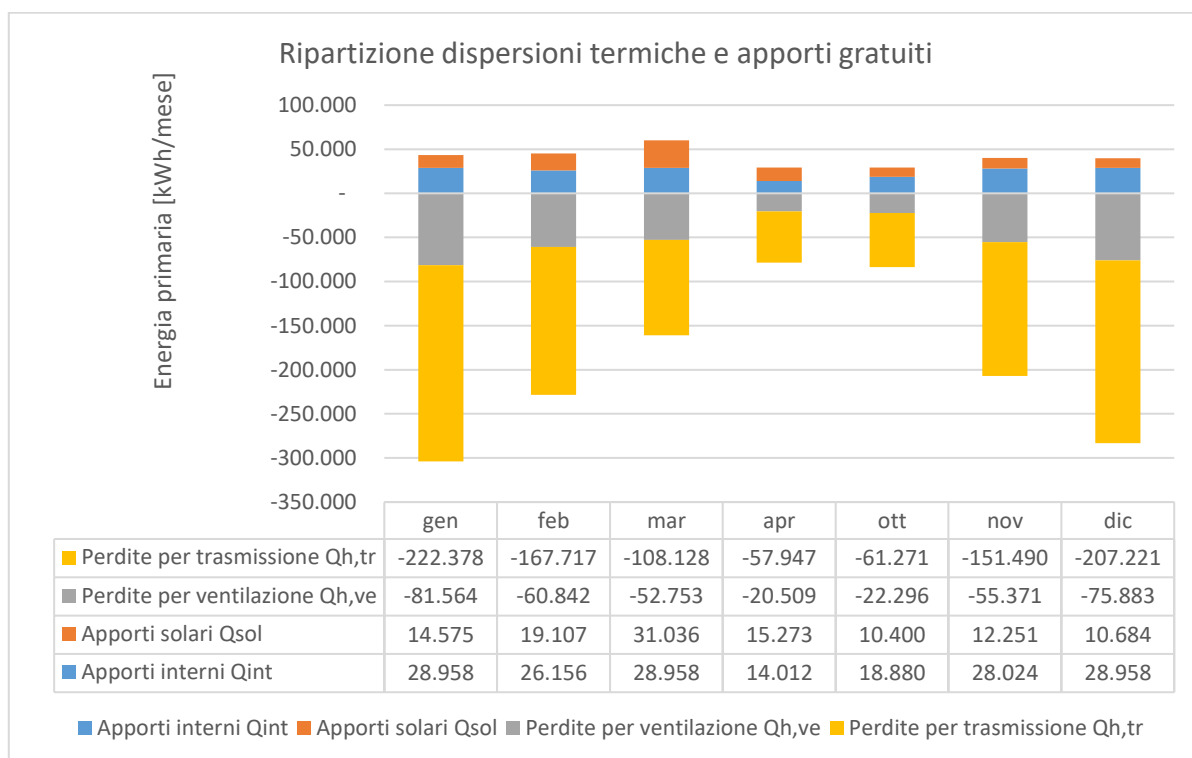
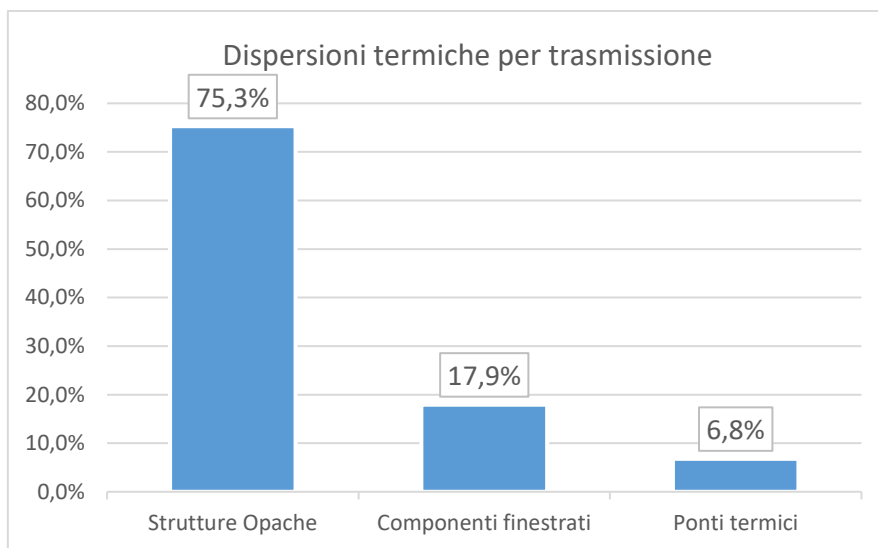
	MODELLO EnPI _{o,T} (Sm ³ /m ² /GG*1000)	CONSUMI EnPI _{e,T} (Sm ³ /m ² /GG*1000)	Scostamento	Conformità
Validazione Modello Termico	6,80	6,72	1,18%	Alta (<5%)

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



2.6.2 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

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto D – Ex Casa Littoria Via Mora e Gibin, 4 - NOVARA	REV. 01 04/09/2018
-----------	---	-----------------------

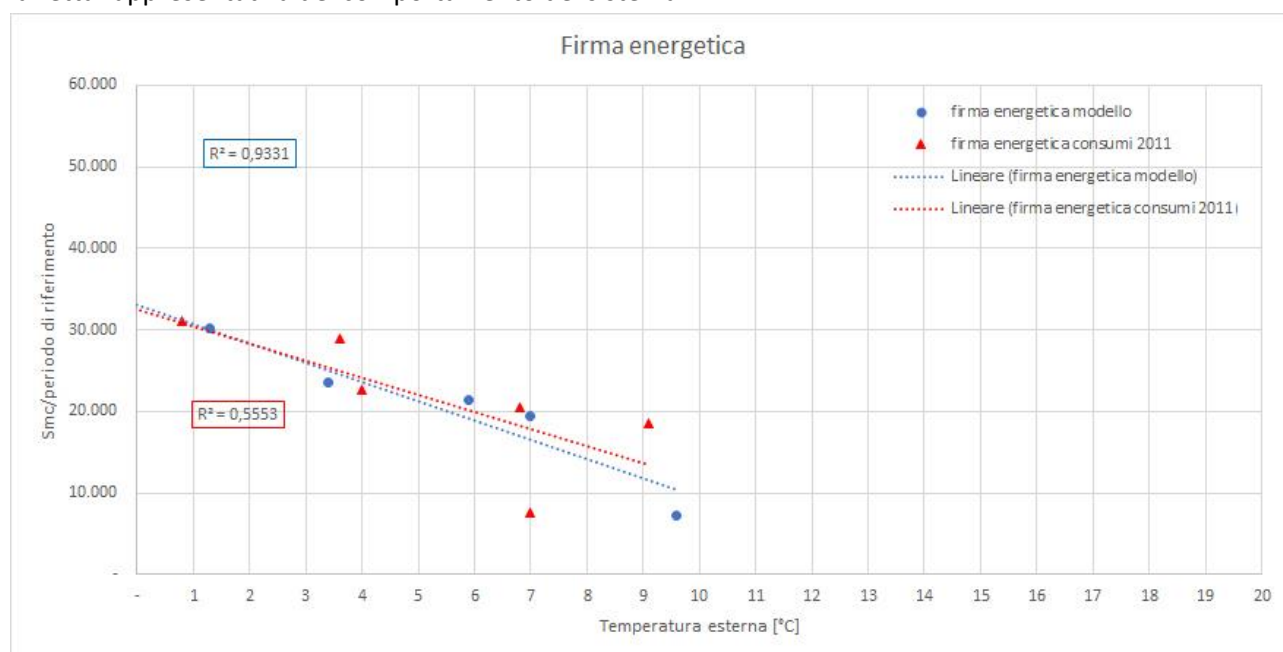
particolare nel caso di una riqualificazione energetica, per confermare i calcoli economici e il tempo di ritorno degli investimenti effettuati.

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.



Generalmente le autoletture mensili non sono sufficienti per valutare il funzionamento dell'impianto e l'adeguatezza 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

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto D – Ex Casa Littoria Via Mora e Gibin, 4 - NOVARA	REV. 01 04/09/2018
-----------	---	-----------------------

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.

2.6.3 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. Questo modello appare il più coerente con le informazioni sino ad ora disponibili.

NOTA - Per questo particolare caso di Diagnosi Energetica, poiché per questioni di riservatezza (locali di pertinenza della Questura) non è stato possibile ottenere i dati di tutte le apparecchiature elettriche e non è stato possibile accedere ad alcuni locali, una parte dei dati di input alla modellazione energetica è stata ipotizzata per analogia. Il calcolo energetico è stato effettuato numerose volte con riferimento a diverse ipotesi di funzionamento dei locali. Vi è una certa discrepanza tra il calcolo energetico compiuto tramite Edilclima, il modello dei consumi elettrici realizzato tramite foglio excel ed i dati dei consumi reali

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto D – Ex Casa Littoria Via Mora e Gibin, 4 - NOVARA	REV. 01 04/09/2018
-----------	---	-----------------------

disponibili solo per l'anno 2016. Le cause delle discrepanze non si attribuiscono ad una modellazione energetica errata dell'edificio, poiché gli scriventi hanno maturato notevole esperienza in questo ambito, ma piuttosto ad una carenza di dati di input oppure ad una delle seguenti situazioni:

- Alcuni locali, essendo adibiti ad archivi, hanno un bassissimo consumo elettrico per illuminazione;
- Alcune apparecchiature alimentate elettricamente non sono utilizzate o non funzionano;
- Dati di consumo forniti agli scriventi sono incompleti.

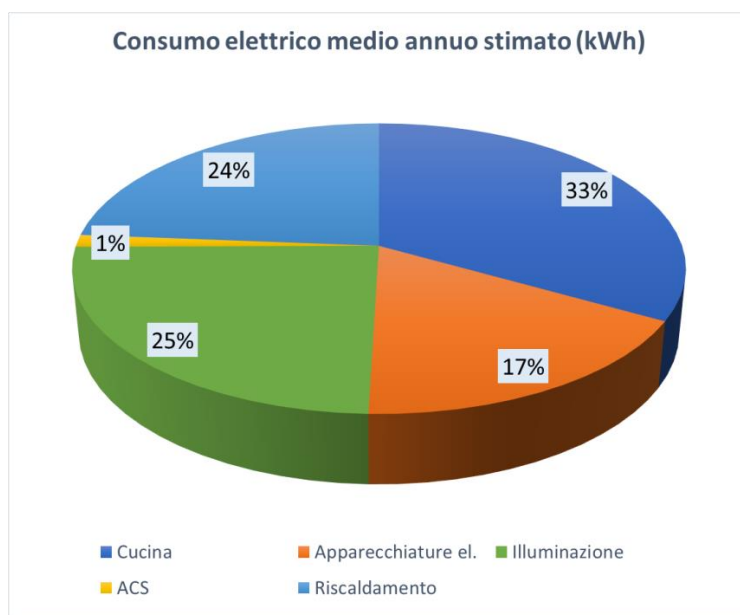
Si raccomanda, pertanto, una importante azione di registrazione e conservazione delle bollette energetiche che permettano, in avvenire, una validazione del modello elettrico.

Area funzionale	Potenza Installata [KW]	Ore/anno	Consumo [kWh]	Consumo [TEP]	Incidenza sul totale [%]
Riscaldamento	4,46	1647	7.840	1,47	23,75%
Produzione ACS	14,40	80,1	449	0,08	1,36%
Illuminazione	24,63	593	8.064	1,51	24,43%
Cucina	4,43	8.760	10.956	2,05	33,19%
Apparecchiature elettriche	15,82	(varie, da modello)	5.706	1,07	17,28%
Totale	63,73		33.015	6,17	100%

	EnPI _{o_E} (KWh/m²)	EnPI _{e_E} (KWh/m²)	Scostamento	Conformità
Validazione Modello Elettrico	4,85	5,09	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 D – Ex Casa Littoria Via Mora e Gibin, 4 - NOVARA	REV. 01 04/09/2018
-----------	---	-----------------------

2.7 Indici di prestazione energetica

2.7.1 Indici energetico-ambientali

		u.m.	Rif. cond. Std UNI EN ISO 13790*	Risp. Cons. reali
Indice di prestazione energetica per il riscaldamento invernale	EPI	kWh/m ²	273,34	217,81
Indice di prestazione energetica per la produzione di ACS	EPacs	kWh/m ²	8,51	insieme a riscaldamento se presente altrimenti non disponibile
Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale	EPill	kWh/m ²	38,00	non disponibile
Indice di prestazione energetica per il trasporto	EPtr	kWh/m ³	-	-
Indice di prestazione energetica globale	EPGI	kWh/m ²	319,85	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
- Gas Naturale: 0,65 €/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 D – Ex Casa Littoria Via Mora e Gibin, 4 - NOVARA	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 18 % 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

Descrizione	Quantità (m ²)	Prezzo unitario (€/m ²)	Totale (€)
01.P20.B04 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 $U = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ e $R_w = c.a 30\text{dB}$	669,01	€ 52,04	€ 38.814,76
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).	751,12	251,448	€ 181.324,18
01.A02.C00 Rimozione di infissi di qualsiasi natura, in qualunque piano di fabbricato, comprese la discesa o la salita dei materiali, lo sgombero 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	669,01	12,69	€ 8.489,61
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	669,01	€ 40,62	€ 27.174,78
Progettazione 10%			€ 25.180,33
Sicurezza 3%			€ 7.554,10
Totale			284.537,76

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto D – Ex Casa Littoria Via Mora e Gibin, 4 - NOVARA	REV. 01 04/09/2018
-----------	---	-----------------------

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. Per il costo unitario di fornitura di gas naturale è stato considerato un prezzo medio di mercato.

Tariffa unitaria di acquisto dell'energia	€/Sm ³	0,65
--	-------------------	------

Voce	u.m.	Stato di fatto	Post intervento	Risparmio	%
Energia primaria da modello energetico	kWh/anno	1.043.716	930.605	- 113.385	-11%
Consumo energetico da modello energetico	Sm ³ /anno	108.749	96.938	- 11.811	-11%
Emissioni equivalenti di CO ₂	ton CO _{2eq}	202,35	180,37	- 21,98	-11%
Costo Energetico	€/anno	70.926	63.009	- 7.677,15	-11%
Totale	€/anno	70.926	63.248	- 7.677	-11%

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).

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.

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto D – Ex Casa Littoria Via Mora e Gibin, 4 - NOVARA	REV. 01 04/09/2018
-----------	---	-----------------------

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]	[euro]	[euro]	[euro]
Sostituzione serramenti	284.537,76	669,01	424,68	450,00	40%	113.815,11	100.000,00	€ 100.000,00	€ 20.000,00

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

Incentivo annuo (€/anno)	Durata (anni)	Incentivo totale (€)
100.000,00	1	100.000,00

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	€	284.538
--------------	---	---	---------

Risparmio Totale Stimato	R	€/anno	7.677
Incentivo annuo	IA	€/anno	100.000

Tempo di Ritorno semplice	TR	Anni	24,02
Tempo di ritorno attualizzato	TRA	Anni	33,05
Tasso Interno di Rendimento	TIR	%	1,44%
Valore Attuale Netto	VAN	€	26.291,70
Indice di Profitto (VAN/I)	IP	-	0,09

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

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto D – Ex Casa Littoria Via Mora e Gibin, 4 - NOVARA	REV. 01 04/09/2018
-----------	---	-----------------------

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	310,66	287,12	23,54	8,6%
Qpgl nren	kWh	2.105.270	1.856.565	244.605	22%
Investimento/risparmio	Kwh/€	0,86			
CLASSE ENERGETICA		F	F		

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 75,3% circa delle perdite di calore per trasmissione avviene attraverso i componenti opachi dell'edificio e, di queste, il 15% 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 per la porzione verso sottotetto (isolamento con lana di roccia). L'intervento ipotizzato consiste nell'applicazione di pannelli isolanti rigidi in lana di roccia, di spessore 200 mm. In seguito all'intervento di isolamento, si stima che il solaio possa raggiungere un valore di trasmittanza pari a circa $U = 0,185 \text{ W/m}^2\text{K}$. 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 ($U < 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$).

3.1.2.2 Computo metrico sommario

Fonte valori economici: Prezziario Regionale Regione Piemonte 2018

Descrizione	Quantità (m ²)	Prezzo unitario (€/m ²)	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; lambda inferiore a 0,040 W/mK - spessore 100 mm x2	3.198*2 =6.396	€ 19,43	€ 124.274,28
01.A17.L00 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 Per superfici in piano e simili	6.936	€ 6,59	€ 45.708,24
Progettazione 10%			€ 16.998,25
Progettazione 3%			€ 5.099,48
Totale			192.080,25

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto D – Ex Casa Littoria Via Mora e Gibin, 4 - NOVARA	REV. 01 04/09/2018
-----------	---	-----------------------

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. Per il costo unitario di fornitura di gas naturale è stato preso un prezzo medio di mercato.

Tariffa unitaria di acquisto dell'energia	€/Sm ³	0,65
--	-------------------	------

Voce	u.m.	Stato di fatto	Post intervento	Risparmio	%
Energia primaria da modello energetico	kWh/anno	1.043.716	633.869	- 410.121	-39%
Consumo energetico da modello energetico	Sm ³ /anno	108.749	66.028	- 42.721	-39%
Emissioni equivalenti di CO ₂	ton CO _{2eq}	202,35	122,86	- 79,49	-39%
Costo Energetico	€/anno	70.926	48.754	- 7.834	-39%
Totale	€/anno	70.926	40.055	- 27.870	-39%

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.

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto D – Ex Casa Littoria Via Mora e Gibin, 4 - NOVARA	REV. 01 04/09/2018
-----------	---	-----------------------

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	€ 192.080,25	3.198	60,06	100,00	50%	€ 96.040,12	€ 96.040,12	€ 19.208,02
						TOT	€ 96.040,12	€ 96.040,12	€ 19.208,02

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 (€)
96.040,12	1	96.040,12

Costi stimati per la richiesta d'incentivo: 1.000 €

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	€	192.080
--------------	---	---	---------

Risparmio Totale Stimato	R	€/anno	27.870
Incentivo annuo	IA	€/anno	96.040

Tempo di Ritorno semplice	TR	Anni	3,21
Tempo di ritorno attualizzato	TRA	Anni	3,33
Tasso Interno di Rendimento	TIR	%	24,25%
Valore Attuale Netto	VAN	€	484.954,73
Indice di Profitto (VAN/I)	IP	-	2,52

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

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto D – Ex Casa Littoria Via Mora e Gibin, 4 - NOVARA	REV. 01 04/09/2018
-----------	---	-----------------------

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	310,66	214,65	96,01	39%
Qpgl nren	kWh	2.015.270,06	1.392.447,43	622.822,63	39%
Investimento/risparmio	Kwh/€	3,24			
CLASSE ENERGETICA		F	E		

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

3.1.3 Cappotto interno

3.1.3.1 Descrizione intervento

Dall'analisi energetica eseguita sul sistema edificio-impianto emerge che il 75,3% circa delle perdite di calore per trasmissione avviene attraverso i componenti opachi dell'edificio e, di queste, il 70% 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 delle pareti opache verticali lato interno. L'intervento ipotizzato consiste nell'applicazione di pannelli isolanti rigidi in lana di roccia, di spessore 140 mm. In seguito all'applicazione dello strato isolante, si stima che i muri esterni possano raggiungere un valore di trasmittanza di tra $U=0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$ 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

Descrizione	Quantità (u.m.)	Prezzo unitario (€/u.m.)	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; lambda inferiore a 0,040 W/mK			
spessore 140 mm	2794,54	€ 28,33	€ 79.169,32
03.A07.A02 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, compreso ogni altro onere necessario per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte. (esclusa la fornitura dell'isolante).			
03 03.A07.A02.005 Su superfici interne verticali m ² 24,93	2794,54	24,93	€ 69.667,88
Progettazione 10%			€ 14.883,72
Sicurezza 3%			€ 4.465,12
Totale			168.186,04

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto D – Ex Casa Littoria Via Mora e Gibin, 4 - NOVARA	REV. 01 04/09/2018
-----------	---	-----------------------

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	€/Sm ³	0,65
--	-------------------	------

Voce	u.m.	Stato di fatto	Post intervento	Risparmio	%
Energia primaria da modello energetico	kWh/anno	822.691	911.923	- 172.940	-12,6%
Consumo energetico da modello energetico	Sm ³ /anno	87.057	94.992	- 18.301	-12,6%
Emissioni equivalenti di CO ₂	ton CO _{2eq}	202,35	176,75	- 26,50	-12,6%
Costo Energetico	€/anno	70.936	62.745	- 11.895	-12,6%
Totale	€/anno	70.926	71.745	- 9.001	-12,6%

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/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.

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto D – Ex Casa Littoria Via Mora e Gibin, 4 - NOVARA	REV. 01 04/09/2018
-----------	---	-----------------------

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	€ 168.186,04	2.794,54	60,18	80,00	50%	€ 84.093,02	€ 84.093,02	€ 16.818,60
						TOT	€ 84.093,02	€ 84.093,02	€ 16.818,60

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 (€)
80.772,39	1	84.093,02

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	€	168.186
--------------	---	---	---------

Risparmio Totale Stimato	R	€/anno	9.001
Incentivo annuo	IA	€/anno	84.093

Tempo di Ritorno semplice	TR	Anni	9,17
Tempo di ritorno attualizzato	TRA	Anni	11,03
Tasso Interno di Rendimento	TIR	%	9,16%
Valore Attuale Netto	VAN	€	102.250,34
Indice di Profitto (VAN/I)	IP	-	0,61

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

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto D – Ex Casa Littoria Via Mora e Gibin, 4 - NOVARA	REV. 01 04/09/2018
-----------	---	-----------------------

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	310,66	280,07	30,59	12,6%
Qpgl nren	kWh	2.015.270	1.816.831	198.439	12,6%
Investimento/risparmio	Kwh/€	1,18			
CLASSE ENERGETICA		F	C		

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

3.1.4 Riqualificazione dell'impianto di illuminazione

3.1.4.1 Descrizione intervento

L'impianto di illuminazione esistente è costituito da corpi illuminanti con lampade a fluorescenza corrispondenti ad una potenza elettrica complessiva di circa 8,64 kW. Dall'analisi effettuata tramite modello energetico, il consumo annuo riconducibile all'utilizzo dell'impianto è pari a circa 8.064 kWh (corrispondenti a circa il 12% dei consumi elettrici dell'edificio).

Si propone di seguito la sostituzione di parte delle lampade a fluorescenza presenti nella porzione di edificio occupata dagli uffici regionali 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:

- 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.

3.1.4.2 Computo metrico sommario

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

Descrizione	Quantità (pz)	Prezzo unitario (€/pz)	Totale (€)
FORNITURA E INSTALLAZIONE LAMPADE LED 43W	40	266,53	10661,20
PROGETTAZIONE			1066,12
SICUREZZA			319,84
Totale	-	-	12.047,16

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto D – Ex Casa Littoria Via Mora e Gibin, 4 - NOVARA	REV. 01 04/09/2018
-----------	---	-----------------------

3.1.4.3 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	%
Consumo energetico da modello energetico per illuminazione	kWh/anno	2.394,60	1430,00	- 965	-40%
Emissioni equivalenti di CO ₂	ton CO _{2eq}	0,40	0,24	- 0,16	-40%
Costo Energetico	€/anno	156,57	93,50	- 63	-40%
Costo di gestione e manutenzione	€/anno	150	-	- 112,44	-100%
Totale	€/anno	718	303	- 415	-40%

3.1.4.4 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 oggetto d'intervento S _{int}	Costo specifico C	Costo specifico max C _{max}	% 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]
Installazione lampade a LED	€ 12.047,16	682,36	16,24	35,00	40%	4.818,86	70.000	€ 4.818,86	€ 963,77

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

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto D – Ex Casa Littoria Via Mora e Gibin, 4 - NOVARA	REV. 01 04/09/2018
-----------	---	-----------------------

Tipologia di intervento	Durata (anni)	Incentivo totale (€)
Installazione lampade a LED	1	4.818,86

Costi stimati per la richiesta d'incentivo: 1.000 €

3.1.4.5 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.

3.1.4.6 Analisi economica

Periodo di Riferimento	T	Anni	15
Tasso di attualizzazione	r	%	2,5%

Investimento	I	€	12.047,16
--------------	---	---	-----------

Risparmio Totale Stimato	R	€/anno	231,07
Incentivo annuo	IA	€/anno	4.818,86

Tempo di Ritorno semplice	TR	Anni	n.d.
Tempo di ritorno attualizzato	TRA	Anni	n.d.
Tasso Interno di Rendimento	TIR	%	-8,23%
Valore Attuale Netto	VAN	€	- 4.707,73
Indice di Profitto (VAN/I)	IP	-	- 0,39

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	310,66	302,82	7,84	3%
Qpgl nren	kWh	2.015.270	1.964.412	50.859	3%
Investimento/risparmio	€/Kwh	0,23			
CLASSE ENERGETICA		F	F		

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto D – Ex Casa Littoria Via Mora e Gibin, 4 - NOVARA	REV. 01 04/09/2018
-----------	---	-----------------------

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

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

3.1.5.1 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;
- cappotto interno;
- 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.

3.1.5.2 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 (€)
01.P20.B04 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	669,01	€ 52,04	€ 38.814,76
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 ≥ 1 W/m²K (UNI EN ISO 10077-2).	751,12	251,448	€ 181.324,18
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	669,01	12,69	€ 8.489,61
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	669,01	€ 40,62	€ 27.174,78
Totale (€)			255.803
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 100 mm x2	3.198*2 =6.396	€ 19,43	€ 124.274,28
01.A17.L00 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 Per superfici in piano e simili	6.936	€ 6,59	€ 45.708,24
Totale (€)			169.982,52
01.P09.B88 Provvista di pannelli rigidi in lana di roccia idrorepellente legata con resine			

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto D – Ex Casa Littoria Via Mora e Gibin, 4 - NOVARA	REV. 01 04/09/2018
-----------	---	-----------------------

termoindurenti, per isolamenti termoacustici, aventi densità non inferiore a 150 kg/m ³ , elevata resistenza a compressione; λ inferiore a 0,040 W/mK			
spessore 100 mm	2794,54	€ 28,33	€ 79.169,32
03.A07.A02 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, compreso ogni altro onere necessario per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte. (esclusa la fornitura dell'isolante).			
03 03.A07.A02.005 Su superfici interne verticali m ² 24,93	2794,54	24,93	€ 69.667,88
Totale (€)			142.959,97
Fornitura e installazione plafoniera + lampade led 43w	40	266,53	12.047,16
Totale (€)			12.047,16
progettazione			58.667
sicurezza			17.600
Totale (€)			76.267
Totale Complessivo (€)			662.937

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

3.1.5.3 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

Voce	u.m.	Stato di fatto	Post intervento	Risparmio	%
Energia primaria da modello termico	kWh/anno	1.043.990	346.579	- 697.411	-67%
Energia primaria da modello elettrico per illuminazione	kWh/anno	3793	1.830	- 1.963	-52%
Energia primaria da modello complessiva	kWh/anno	1.047.783	348.409	- 699.374	-67%
Consumo energetico da modello energetico termico	Sm ³ /anno	108.749	36.675	- 72.074	-66%
Consumo energetico da modello elettrico per illuminazione	kWh/anno	1.548	878	- 670	-43%
Emissioni equivalenti di CO ₂ (quota parte da modello termico)	ton CO _{2eq}	202,35	68,24	- 134,11	-66%
Emissioni equivalenti di CO ₂ (quota parte da modello elettrico per illuminazione)	ton CO _{2eq}	0,67	0,38	- 0,29	-43%
Emissioni equivalenti di CO ₂	ton CO _{2eq}	203,02	68,62	-134,40	-66%%
Costo Energetico (modello termico)	€/anno	70.686	23.839	- 46.848	-66%
Costo Energetico (modello elettrico per illuminazione)	€/anno	263	149	- 114	-43%
Costo Energetico Complessivo	€/anno	70.950	23.988	- 46.962	-66,19%
Costo di gestione e manutenzione illuminazione	€/anno	150	-	- 150	-100,00%
Totale	€/anno	71.100	23.988	47.112	-66,26

3.1.5.4 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 D – Ex Casa Littoria Via Mora e Gibin, 4 - NOVARA	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.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	€ 192.080,25	3.198	60,06	100,00	50%	€ 96.040,12	€ 96.040,12	€ 19.208,02
Isolamento pareti perimetrali	Interno	€ 168.186,04	2.794,54	60,18	80,00	50%	€ 84.093,02	€ 84.093,02	€ 16.818,60
						TOT	€ 117.414,86	€ 180.133,14	€ 36.026,62

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]	[euro]	[euro]	[euro]
Sostituzione serramenti	284.537,76	669,01	424,68	450,00	40%	113.815,11	100.000,00	€ 100.000,00	€ 20.000,00

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto D – Ex Casa Littoria Via Mora e Gibin, 4 - NOVARA	REV. 01 04/09/2018
-----------	---	-----------------------

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 oggetto d'intervento S_{int}	Costo specifico C	Costo specifico max C_{max}	% 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]
Installazione lampade a LED	€ 12.047,16	682,36	16,24	35,00	40%	4.818,86	70.000	€ 4.818,86	€ 963,77

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 (€)
Isolamento coperture	1	€ 96.040,12
Isolamento pareti perimetrali	1	€ 84.093,02
Sostituzione serramenti	1	€ 100.000,00
Installazione lampade LED	1	€ 963,77
Totale		€ 281.096,91

Costi stimati per la richiesta d'incentivo: 1.000 €

3.1.5.5 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.

3.1.5.6 Analisi economica

Periodo di Riferimento	T	Anni	30
Tasso di attualizzazione	r	%	3%
Investimento	I	€	662.937

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto D – Ex Casa Littoria Via Mora e Gibin, 4 - NOVARA	REV. 01 04/09/2018
-----------	---	-----------------------

Risparmio Totale Stimato	R	€/anno	47.112
Incentivo annuo	IA	€/anno	281.097

Tempo di Ritorno semplice	TR	Anni	8,06
Tempo di ritorno attualizzato	TRA	Anni	9,18
Tasso Interno di Rendimento	TIR	%	11%
Valore Attuale Netto	VAN	€	597.372,05
Indice di Profitto (VAN/I)	IP	-	0,90

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	310,66	149,55	161,11	48%
Qpgl nren	kWh	2.015.270	970.140	1.045.130	48%
Investimento/risparmio	Kwh/€	1,58			
CLASSE ENERGETICA		F	D		

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

Secondo quanto indicato dal DM 26/06/2015 L'intervento si configura come ristrutturazione importante di secondo livello in quanto l'intervento interessa l'involucro edilizio con un'incidenza superiore al 25 per cento della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio ma non interessa l'impianto termico per il servizio di climatizzazione invernale e/o estiva. In tali casi, i requisiti di prestazione energetica da verificare riguardano le caratteristiche termo-fisiche delle sole porzioni e delle quote di elementi e componenti dell'involucro dell'edificio interessati dai lavori di riqualificazione energetica e il coefficiente globale di scambio termico per trasmissione (H'T) determinato per l'intera parete, comprensiva di tutti i componenti su cui si è intervenuti.

3.1.6 Sostituzione generatore di calore: intervento a valle della riqualificazione di involucro

3.1.6.1 Descrizione intervento

Dal sopralluogo eseguito emerge che lo stato del generatore di calore e delle pompe di circolazione non sono buoni. La caldaia, inoltre, ha un rendimento estremamente basso, attorno al 90%. E' ovvio che la sostituzione del generatore di calore è una ottima misura per l'efficientamento energetico del sistema

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto D – Ex Casa Littoria Via Mora e Gibin, 4 - NOVARA	REV. 01 04/09/2018
-----------	---	-----------------------

edificio-impianto qui analizzato, ma gli scriventi ritengono che tale intervento vada preso in considerazione solo a valle di azioni di efficientamento dell'involucro. Questo permette di individuare infatti la giusta tipologia del generatore di calore (una caldaia a condensazione, o più caldaie a condensazione in parallelo o caldaia ibrida con pompa di calore?) e di riflettere sul sistema di emissione nei vari ambienti al fine di garantire il massimo rendimento di generazione. Nel caso dell'edificio in questione, sono pochi gli elementi che permettono di compiere una analisi approfondita poiché, come anticipato, non sono disponibili molteplici informazioni per questioni di riservatezza (una parte dell'edificio è adibito a Questura). Pertanto, 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 sola sostituzione del generatore di calore a valle di tutte le misure di efficientamento sopra descritte (analisi da 3.1.1 a 3.1.5).

L'intervento ipotizzato consiste nella rimozione dell'esistente generatore di calore Lamborghini Super Prex 50-900 e nell'installazione di una caldaia a condensazione da 470 kW con rendimento di generazione del 104%, bruciatore modulante con regolazione climatica e pompe elettroniche a giri variabili.

La scelta del generatore di calore rispetterà i requisiti per l'accesso ai meccanismi incentivanti previsti dal Nuovo Conto Termico per interventi di questa tipologia.

3.1.6.2 *Computo metrico sommario*

Considerate le poche informazioni a disposizione per la parte impiantistica si preferisce non inserire un computo metrico dettagliato, ma solamente un importo forfettario non esaustivo che tiene conto della rimozione della caldaia esistente, dell'installazione del nuovo generatore di calore, della progettazione termotecnica e della sicurezza, della sostituzione delle pompe di circolazione per un totale di: 35.000 €.

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, 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	€/Sm ³	0,65
--	-------------------	------

Voce	u.m.	Stato di fatto	Post intervento involucro	Post intervento involucro + caldaia	Risparmio	%
Energia primaria da modello energetico	kWh/anno	1.043.716	348.409	329.866	- 410.121	-68%
Consumo energetico da modello energetico	Sm ³ /anno	108.749	36.675	34.361	- 74.388	-68%
Emissioni equivalenti di CO ₂	ton CO _{2eq}	202,35	68,62	63,94	- 138,41	-68%
Costo Energetico	€/anno	70.926	23.988	22.335	- 48.352	-68%
Totale	€/anno	70.926	23.988	22.335	- 48.352	-68%

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto D – Ex Casa Littoria Via Mora e Gibin, 4 - NOVARA	REV. 01 04/09/2018
-----------	---	-----------------------

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.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 $P_{n, int} \leq 35$ kW _t	160	€ 3.000,00	40%	(**)
Generatori di calore a condensazione con $P_{n, int} > 35$ kW _t	130	€ 40.000,00	40%	(**)

Tipologia d'intervento	Spese sostenute	$P_{n, int}$	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]	kW _t	[euro/ kW _t]	[euro/kW _t]	[%]	[euro]	[euro]	[euro]
Sostituzione caldaia	€ 35.000	3.198	74,46	130	40%	€ 14.000	€ 14.000	€ 2.800
TOT						€ 14.000	€ 14.000	€ 2.800

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 (€)
14.000	1	14.000

Costi stimati per la richiesta d'incentivo: 1.000 €

3.1.6.5 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.

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto D – Ex Casa Littoria Via Mora e Gibin, 4 - NOVARA	REV. 01 04/09/2018
-----------	---	-----------------------

3.1.6.6 Analisi economica

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

Investimento	I	€	35.000
--------------	---	---	--------

Risparmio Totale Stimato	R	€/anno	1.653
Incentivo annuo	IA	€/anno	14.000

Tempo di Ritorno semplice	TR	Anni	21,41
Tempo di ritorno attualizzato	TRA	Anni	15,38
Tasso Interno di Rendimento	TIR	%	6,39%
Valore Attuale Netto	VAN	€	13.263,64
Indice di Profitto (VAN/I)	IP	-	0,38

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	310,66	270,05	96,01	14,9%
Qpgl nren	kWh	2.015.270,06	1.751.830	353.439,51	14,9%
Investimento/risparmio	Kwh/€	10			
CLASSE ENERGETICA		F	E		

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

NOTA: se nell'edificio venissero realizzati tutti gli interventi sull'involucro e la sostituzione del generatore di calore, la classe energetica passerebbe dalla F alla C, con un indice di prestazione energetica globale pari a 129,71 kWh/m².

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

ENERGYNET	REPORT DI DIAGNOSI ENERGETICA Lotto D – Ex Casa Littoria Via Mora e Gibin, 4 - NOVARA	REV. 01 04/09/2018
-----------	---	-----------------------

- 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;
- 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;
- Spegnerne 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 D – Ex Casa Littoria Via Mora e Gibin, 4 - NOVARA	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	284.538	24,02	33,05	30	1,44	26.291,70	0,09
2	Coibentazione copertura	192.080	3,21	3,33	30	24,25	484.954,73	2,52
3	Cappotto interno	168.186	9,17	11,03	30	9,16	102.250,34	0,61
4	Impianto di illuminazione	12.047,16	-	-	15	8,23	4.707,73	0,39
6	Intervento combinato	662.937	8,06	9,18	30	11	597.372,05	0,90

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 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 18.08.15.