RELAZIONE DI DIAGNOSI ENERGETICA
(rapporto finale)
secondo UNI CEI EN 16247-1-2, UNI CEI/TR 11428 ed il progetto di linee guida CTI per le diagnosi energetiche degli edifici

Committente

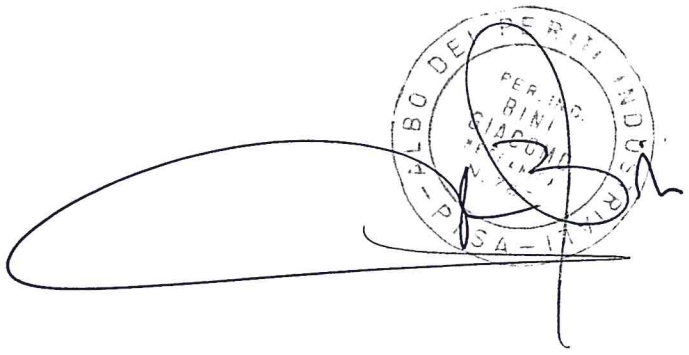
Nome	*COMUNE DI MONTECATINI V.C.*
Indirizzo	

Edificio / condominio

Descrizione	*AMBULATORI E SERVIZI SANITARI*
Indirizzo	*PONTEGINORI*

Studio tecnico

Nome	*Studio Tecnico Bini*
Indirizzo	*Capannoli (PI)*



Software di calcolo	*Edilclima EC700 versione 7.0.0 ed EC720 versione 4.1.0*
Data di redazione del documento	*11/07/2016*

SOMMARIO

1 Premessa
2 Sintesi della diagnosi energetica
3 Generalità ed impostazioni di calcolo
4 Analisi energetica dell'edificio
4.1 Dati climatici
4.2 Caratteristiche del fabbricato
4.2.1 Strutture disperdenti
4.2.2 Principali risultati dei calcoli
4.3 Caratteristiche degli impianti
4.3.1 Impianto di riscaldamento idronico
4.3.2 Impianto di acqua calda sanitaria
4.4 Principali risultati dei calcoli
5 Confronto con i consumi reali
6 Raccomandazioni circa i possibili interventi
6.1 sostituzione impianto termico
6.1.1 Sostituzione del generatore di calore per riscaldamento mediante pompa di calore ad alta efficienza
6.1.2 Prestazioni raggiungibili

1 PREMESSA

Per "diagnosi energetica" di un edificio si intende, in conformità al DLgs 192/05 (allegato A, comma 10), un elaborato tecnico, riguardante tanto il fabbricato quanto gli impianti, volto ad individuare le possibili opportunità di risparmio energetico (quantificandone i risparmi conseguibili, energetico ed economico, ed i rispettivi tempi di ritorno), ad identificare la classe energetica raggiungibile a valle degli interventi ed a fornire, nel contempo, un'adeguata motivazione delle scelte impiantistiche prospettate. La diagnosi energetica di un edificio può essere diretta, in generale, a differenti scopi, quali una riqualificazione energetica, un'analisi volontaria o il soddisfacimento di obblighi di legge (es. sostituzione di un generatore di potenza superiore ad 1 kW_t, grandi imprese ed imprese energivore).

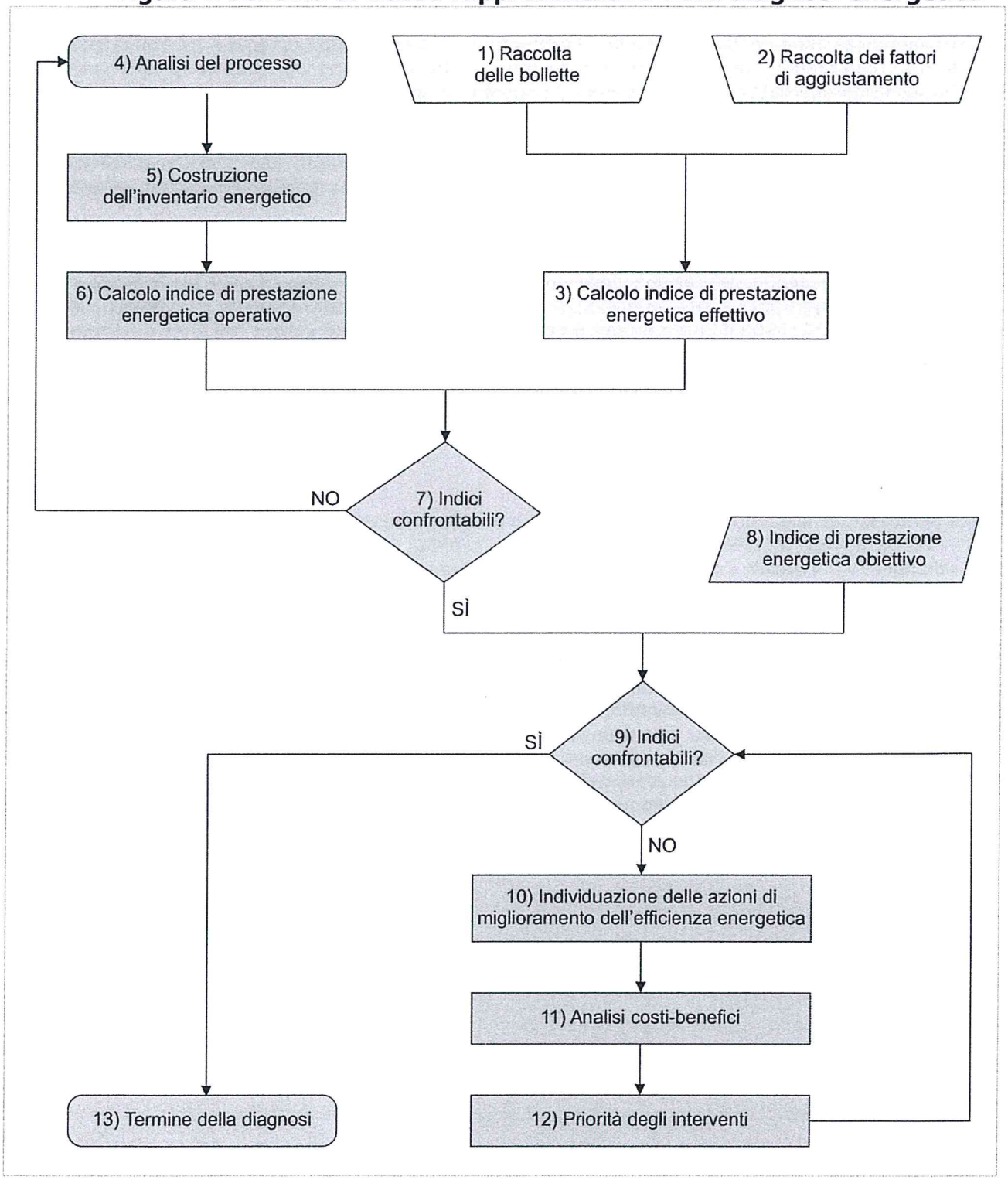
Metodologie di calcolo

Le metodologie di calcolo per la valutazione delle prestazioni energetiche degli edifici sono definite dai decreti attuativi della Legge 90/13 (DM 26.06.15). Il pacchetto normativo di riferimento è costituito dalle specifiche tecniche UNI/TS 11300 ed altre norme EN correlate. Il calcolo deve essere condotto mensilmente ed in regime quasi stazionario, tenuto conto del contributo fornito da fonti rinnovabili o da cogenerazione. I software di calcolo utilizzati, applicativi delle metodologie suddette, devono essere provvisti di apposita validazione, fornita dal Comitato Termotecnico Italiano (CTI). Ai fini della dell'esecuzione di una diagnosi energetica occorre adottare, in particolare, la modalità di valutazione A3, basata sulle condizioni di utilizzo effettive dell'edificio.

Modalità operative

Le modalità operative, gli scopi ed i passaggi essenziali di una diagnosi energetica sono definiti dalle norme UNI CEI/TR 11428 ed UNI CEI EN 16247. In particolare la prima, costituente una sorta di linea guida nazionale, disciplina i requisiti ed aspetti generali mentre la seconda, traduzione italiana della corrispondente norma europea, si articola in quattro parti, riguardanti, rispettivamente, i principi di base, gli edifici, i processi ed i trasporti. A tali norme si aggiungono, per ciascun ambito di applicazione della diagnosi, i rispettivi progetti di linee guida CTI, ad oggi in fase di elaborazione. Secondo tali norme, la diagnosi energetica di un edificio consiste in una procedura sistematica ed articola in passaggi ben definiti, così sintetizzabili: il rilievo delle bollette (consumi storici), l'analisi energetica dell'edificio (volta a fornirne un'adeguata conoscenza del profilo di consumo energetico, tenuto conto di tutti i servizi energetici dei quali l'edificio è provvisto), il confronto tra i consumi calcolati ed i consumi reali (validazione sul campo del modello di calcolo), l'individuazione delle opportunità di risparmio energetico (ottimizzandole sotto il profilo dei costi-benefici) ed il resoconto finale in merito alle valutazioni svolte ed ai risultati conseguiti. Gli aspetti procedurali ed i passaggi essenziali della diagnosi sono riassumibili in uno schema di flusso, raffigurato nella pagina seguente (figura 1).

Figura 1 Schema di flusso rappresentativo della diagnosi energetica



2 SINTESI DELLA DIAGNOSI ENERGETICA

La presente diagnosi energetica ha come oggetto un edificio così identificato:

Caratteristiche generali dell'edificio oggetto della diagnosi

Descrizione edificio	*AMBULATORI E SERVIZI SANITARI*
Comune	*Montecatini Val di Cecina*
Provincia	*Pisa*
CAP	*56040*
Indirizzo edificio	*PONTEGINORI*
Zona climatica	*E*
Gradi giorno DPR 412/93 ($GG_{DPR\ 412/93}$) [gg]	*2107*
Categoria prevalente (DPR 412/93)	*E.2*
Altre categorie (DPR 412/93)	
Numero di unità immobiliari	*1*
Numero di fabbricati	*1*
Periodo di costruzione	*Anni '60*
Scopo / contesto della diagnosi energetica	*Analisi volontaria*
Riferimento	-

Descrizione sintetica dell'edificio

Edificio adibito ad ambulatori una porzione mono piano e l'altra su due piani

Immagine edificio

FOTO EDIFICIO

Le caratteristiche dimensionali dell'edificio sono così riassumibili:

Caratteristiche dimensionali complessive dell'edificio

Superficie utile	S_{utile}	*198,98*	m^2
Superficie lorda	S_{lorda}	*250,80*	m^2
Volume netto	V_{netto}	*795,92*	m^3
Volume lordo	V_{lordo}	*1072,80*	m^3
Fattore di forma	S/V	*0,71*	m^{-1}

L'edificio è provvisto, nel suo stato di fatto, dei seguenti servizi energetici ed impianti:

Servizi ed impianti di cui è provvisto l'edificio

Servizio / impianto	Tipologia	Caratteristiche
Riscaldamento idronico (H_{idr})	*Centralizzato*	-
Acqua calda sanitaria (W)	*Centralizzato*	*Separato*
Climatizzazione estiva (C)	*Assente*	-
Ventilazione (V)	*Assente*	-
Riscaldamento aeraulico (H_{aer})	*Assente*	-
Illuminazione (L)	*Considerato*	-
Solare termico (ST)	*Assente*	-
Solare fotovoltaico (SF)	*Assente*	-

Le prestazioni energetiche dell'edificio sono, nello stato di fatto, così riassumibili:

Prestazioni energetiche stato di fatto

Indice di prestazione energetica globale non innovabile	$EP_{gl,nren}$	*546,07*	kWh_p/m^2anno
Classe energetica		*G*	
Spesa globale annua	S_{gl}	*13930,34*	€/anno

Sono stati individuate le seguenti possibili opere di risparmio energetico (raccomandazioni), articolate in differenti scenari. Ciascuno scenario si articola a sua volta in più interventi.

Raccomandazioni

Scenario	*1*	**Descrizione scenario**	*sostituzione impianto termico*		
Intervento	**Descrizione intervento**				**Costo (C) [€]**
1	*Sostituzione del generatore di calore per riscaldamento mediante pompa di calore ad alta efficienza*				*29700,00*
Parametri di valutazione		**Stato di fatto**	**Scenario**	**Δ**	**%**
Costo complessivo scenario(C) [€]			*29700,00*		
Spesa globale annua (S_{gl})[€/anno]		*13930,34*	*4168,79*	*9761,56*	*70,10*
Tempo di ritorno (t_r) [anni]			*3,0*		
$EP_{gl,nren}$ [kWh_p/m^2anno]		*546,07*	*163,42*	*382,65*	*70,10*
Classe energetica		*G*	*D*		

Le opere di risparmio energetico verranno descritte, nel dettaglio, al capitolo "Raccomandazioni circa i possibili interventi".

3 GENERALITA' ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

La procedura di diagnosi energetica richiede una valutazione dell'edificio nel suo complesso, tenuto conto di tutti i servizi energetici ed impianti in esso presenti (progetto di linee guida CTI, punto 1).

Rilievo dell'edificio
Il rilievo delle caratteristiche dell'edificio è stato effettuato con riferimento sia alle strutture disperdenti esterne sia ai sottosistemi impiantistici.

Software di calcolo
I software di calcolo adottati sono EC700 versione 7.0.0 (modulo base, provvisto di certificato di validazione CTI n. 46) ed EC720 versione 4.1.0 (modulo aggiuntivo, specifico per la diagnosi energetica).

Metodo ed impostazioni di calcolo
L'analisi è stata eseguita applicando le specifiche tecniche UNI/TS 11300 ed adottando la modalità di valutazione A3 (Tailored Rating). La modalità di valutazione A3 si basa sulle condizioni effettive di utilizzo (tenendo conto, ad esempio, di aspetti quali la stagione di calcolo reale, il regime di funzionamento dell'impianto ed il fattore di contabilizzazione). La modalità di valutazione A2 (Asset Rating), così come la modalità di valutazione A1 (Design Rating), si basa invece sulle condizioni standard (adozione di valori convenzionali o tabulati). La valutazione A3 può discostarsi in modo più o meno marcato dalla valutazione A2 secondo lo scopo ed in base alla discrezione ed esperienza del progettista (al limite le due modalità di valutazione possono coincidere). Si riassumono, nel prospetto seguente, le principali differenze tra le modalità di valutazione A1, A2 ed A3.

Prospetto 1 Principali differenze tra le modalità di valutazione A1, A2 ed A3

Parametro	A1 / A2	A3
Dati climatici	Convenzionali	Convenzionali / reali
Fattori di ombreggiatura	Convenzionali	Convenzionali / analitici / forfettari
Apporti interni	Convenzionali	Convenzionali / reali
Temperature interne	Convenzionali	Convenzionali / reali
Umidità relativa interna	Convenzionale	Convenzionale / reale
Ricambi d'aria	Convenzionali	Convenzionali / reali
Stagione di riscaldamento	Convenzionale	Convenzionale / reale / nota
Stagione di raffrescamento	Convenzionale	Reale / nota
Vicini	Presenti	Presenti / assenti
Regime di funzionamento impianto	Continuo	Continuo / intermittente
Fattore di contabilizzazione	Non considerato	Considerato / non considerato
Rendimento di emissione	Semplificato / analitico	Semplificato / analitico / misure
Rendimento di regolazione	Convenzionale	Convenzionale / corretto
Consumi di ACS	Convenzionali	Convenzionali / reali
Temperature reti di distribuzione ACS	Convenzionali	Convenzionali / reali
Illuminazione	Ambienti interni	Ambienti interni ed esterni

Principali impostazioni di calcolo adottate (dati climatici, fabbricato, zone, locali ed impianti)

località Ponteginori del comune di Montecatini val di Cecina
Fabbricato con struttura in mattoni faccia vista, infissi in legno con vetro semplice, copertura a falde con sottotetto non isolato
locali ad uso ambulatorio medico dotati di radiatori elettrici
acqua calda sanitaria con boyler elettrico

Stagioni di calcolo

Energia invernale			
Stagione di riscaldamento		*Convenzionale*	
Dal	*15 ottobre*	Al	*15 aprile*
Giorni di riscaldamento (n_{risc})		*183*	
Energia estiva			
Stagione di raffrescamento		*Reale*	
Dal	*30 maggio*	Al	*14 settembre*
Giorni di raffrescamento (n_{raffr})		*108*	

Fattori di conversione in energia primaria ed altri parametri

Vettore energetico	$f_{p,ren}$ [$kWh_P/kWh_{t/el}$]	$f_{p,nren}$ [$kWh_P/kWh_{t/el}$]	$f_{p,tot}$ [$kWh_P/kWh_{t/el}$]	f_{CO2} [$kg/kWh_{t/el}$]	c [€/kWh_{el}]
Energia elettrica da rete	*0,470*	*1,950*	*2,420*	*0,433*	*0,25*
Solare termico	*1,000*	*0,000*	*1,000*	-	-
Solare fotovoltaico	*1,000*	*0,000*	*1,000*	-	-
Ambiente esterno (pompa di calore)	*1,000*	*0,000*	*1,000*	-	-
Energia esportata da fotovoltaico	*1,000*	*0,000*	*1,000*	-	-
Energia esportata da cogenerazione	*0,000*	*2,420*	*0,000*	-	-

Nota: i fattori di conversione in energia primaria dell'energia (termica o elettrica) consegnata dai vettori energetici sono definiti dalla Tabella 1 del decreto "requisiti minimi". I fattori di conversione in energia primaria dell'energia elettrica esportata (da fotovoltaico o da cogenerazione) sono definiti dalla UNI/TS 11300-5 (fino al 29.06.16, data di entrata in vigore di quest'ultima, si adottano quelli definiti dalla Raccomandazione CTI/14). I costi dei vettori energetici sono tratti dai prezzari correnti mentre i parametri relativi ai combustibili verranno dettagliati, nel presente documento, in relazione a ciascun generatore.

Valori limite

I valori limite dei parametri energetici, da adottarsi come riferimento per la valutazione ed il giudizio sui valori calcolati, sono definiti, così come le classi energetiche, dai decreti attuativi della Legge 90/13 (i cosiddetti DM 26.06.15, afferenti, rispettivamente, ai requisiti minimi ed alle linee guida nazionali), in relazione allo specifico edificio ed attraverso i corrispondenti edifici di riferimento. Per "edificio di riferimento" si intende una sorta di edificio "gemello" di quello considerato, con il quale condivide determinate caratteristiche, caratterizzato, però, da valori predefiniti di taluni parametri (quali, secondo il caso, trasmittanze, efficienze impiantistiche, ecc.). I valori minimi della quota rinnovabile sono invece definiti dal DLgs n. 28/11 (allegato 3, comma 1).

Simboli adottati

Nella presente relazione si adotteranno, per i parametri energetici ed i servizi, i seguenti simboli principali (in conformità alle specifiche tecniche UNI/TS 11300):

Legenda dei parametri energetici:			
Q	Energia termica o elettrica	E	Consumo, energia consegnata, esportata o primaria
W	Energia elettrica	Φ	Potenza termica o elettrica
Legenda dei principali pedici:			
del	potenza o energia consegnata	em	emissione
p	energia primaria	reg	regolazione
out	uscita	du	distribuzione di utenza
in	ingresso	dp	distribuzione primaria
aux	ausiliari	gen	generazione
Legenda dei servizi:			
H_{idr}	Riscaldamento idronico	C	Raffrescamento (idronico ed aeraulico)
H_{aer}	Riscaldamento aeraulico (trattamenti aria)	W	Acqua calda sanitaria
H	Riscaldamento (idronico ed aeraulico)	V	Ventilazione
C_{idr}	Raffrescamento idronico	L	Illuminazione
C_{aer}	Raffrescamento aeraulico (trattamenti aria)	T	Trasporto di persone o cose

4 ANALISI ENERGETICA DELL'EDIFICIO

4.1 Dati climatici

Si sintetizzano di seguito le caratteristiche geografiche della località ed i principali dati climatici adottati nel calcolo. Si precisa che per "gradi giorno" si intende, in conformità alla norma UNI EN ISO 15927-6, la sommatoria degli scostamenti giornalieri tra la temperatura interna invernale ed esterna. In particolare, i gradi giorno "DPR 412/93" sono quelli definiti dal decreto ed utilizzati per la definizioni della zona climatica. I gradi giorno "calcolati" sono invece rappresentativi delle temperature esterne in corrispondenza della quali è stata condotta l'analisi energetica.

Caratteristiche geografiche

Comune	*Montecatini Val di Cecina*		
Provincia	*Pisa*		
Altitudine s.l.m.		*416*	m
Latitudine nord		*43°23'*	
Longitudine est		*10°44'*	
Gradi giorno DPR 412/93	$GG_{DPR412/93}$	*2107*	gg
Gradi giorno calcolati	GG_{calc}	*2264*	gg
Zona climatica		*E*	
Regione di vento		*TIRRENICO - SICILIA*	
Direzione del vento prevalente		*Est*	
Distanza da mare		*< 40*	km
Velocità del vento media	v_{media}	*0,96*	m/s
Velocità del vento massima	v_{max}	*1,92*	m/s
Temperatura esterna di progetto	$\theta_{e,des}$	*-2,0*	°C
Irradianza mensile massima sul piano orizzontale		*285,9*	W_t/m^2

Dati climatici mensili

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
$\theta_{H,int}$ [°C]	*20*	*20*	*20*	*20*	-	-	-	-	-	*20*	*20*	*20*
θ_e [°C]	*5,1*	*5,7*	*7,8*	*10,9*	*15,1*	*18,8*	*21,4*	*21,5*	*16,7*	*14,4*	*9,1*	*5,0*
n_{risc} [g]	*31*	*28*	*31*	*15*	-	-	-	-	-	*17*	*30*	*31*
GG_{calc} [gg]	*462*	*400*	*378*	*137*	-	-	-	-	-	*95*	*327*	*465*
p [Pa]	*600,6*	*730,0*	*890,6*	*996,1*	*1384,9*	*1707,1*	*1623,6*	*1791,1*	*1190,6*	*1404,2*	*1020,4*	*748,5*

Irradiazione solare giornaliera media mensile (H) [MJ/m²]

Orient.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
N	*1,8*	*2,6*	*3,9*	*5,8*	*8,6*	*10,1*	*10,1*	*7,4*	*4,7*	*3,0*	*1,9*	*1,4*
NE	*2,0*	*3,4*	*5,6*	*8,6*	*11,6*	*12,7*	*13,4*	*10,6*	*7,2*	*4,2*	*2,3*	*1,5*
E	*4,3*	*6,7*	*8,8*	*11,7*	*14,2*	*14,7*	*15,9*	*13,6*	*10,8*	*7,6*	*5,4*	*4,1*
SE	*7,5*	*10,0*	*10,8*	*12,2*	*13,1*	*12,8*	*14,1*	*13,4*	*12,3*	*10,4*	*9,1*	*7,9*
S	*9,6*	*12,0*	*11,3*	*10,9*	*10,7*	*10,2*	*11,1*	*11,4*	*11,8*	*11,8*	*11,4*	*10,3*
SO	*7,5*	*10,0*	*10,8*	*12,2*	*13,1*	*12,8*	*14,1*	*13,4*	*12,3*	*10,4*	*9,1*	*7,9*
O	*4,3*	*6,7*	*8,8*	*11,7*	*14,2*	*14,7*	*15,9*	*13,6*	*10,8*	*7,6*	*5,4*	*4,1*
NO	*2,0*	*3,4*	*5,6*	*8,6*	*11,6*	*12,7*	*13,4*	*10,6*	*7,2*	*4,2*	*2,3*	*1,5*
Orizzontale	*5,4*	*8,7*	*12,3*	*17,3*	*21,9*	*23,1*	*24,7*	*20,6*	*15,4*	*10,1*	*6,6*	*4,8*

Legenda:	
$\theta_{H,int}$	Temperatura interna invernale
θ_e	Temperatura esterna media mensile
n_{risc}	Giorni di riscaldamento
GG_{calc}	Gradi giorno calcolati
p	Pressione del vapore

4.2 Caratteristiche del fabbricato (involucro edilizio)

Il calcolo del fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (inteso come solo involucro edilizio, senza considerare gli impianti) si fonda su un bilancio termico tra dispersioni ed apporti. Tale calcolo deve essere condotto, su base mensile, per ciascuna zona termica. In particolare, secondo quanto indicato dalla UNI/TS 11300-1 (punto 12), ai fini delle prestazioni termiche del fabbricato ($Q_{H/C,nd,rif}$), ovvero l'energia utile, si considera la sola ventilazione naturale o "di riferimento" mentre, ai fini delle prestazioni energetiche dell'edificio ($E_{H/C,p}$), ovvero l'energia primaria, si considera la ventilazione meccanica o "effettiva", ove presente. Il fabbisogno complessivo dell'edificio si ottiene poi come sommatoria dei fabbisogni delle singole zone.

Calcolo invernale

Il fabbisogno mensile di energia utile della singola zona per riscaldamento ($Q_{H,nd,rif}$) si calcola nel seguente modo (UNI/TS 11300-1, formula 1):

$Q_{H,nd} = (Q_{H,tr} + Q_{H,r} + Q_{H,ve} - Q_{H,sol,op}) - \eta_{H,gn} \times (Q_{H,int} + Q_{H,sol,w})$ [kWh_t]

dove:

$Q_{H,tr}$ = dispersioni per trasmissione [kWh_t];
$Q_{H,r}$ = dispersioni per extraflusso [kWh_t];
$Q_{H,ve}$ = dispersioni per ventilazione [kWh_t];
$Q_{H,sol,op}$ = apporti solari attraverso i componenti opachi [kWh_t];
$\eta_{H,gn}$ = fattore di utilizzazione degli apporti [-];
$Q_{H,int}$ = apporti interni [kWh_t];
$Q_{H,sol,w}$ = apporti solari attraverso i componenti finestrati [kWh_t].

Calcolo estivo

Il fabbisogno mensile di energia utile della singola zona per raffrescamento ($Q_{C,nd,rif}$) si calcola nel seguente modo (UNI/TS 11300-1, formula 2):

$Q_{C,nd} = (Q_{C,int} + Q_{C,sol,w}) - \eta_{C,ls} \times (Q_{C,tr} + Q_{C,r} + Q_{C,ve} - Q_{C,sol,op})$ [kWh_t]

dove:

$Q_{C,int}$ = apporti interni [kWh_t];
$Q_{C,sol,w}$ = apporti solari attraverso i componenti finestrati [kWh_t];
$\eta_{C,ls}$ = fattore di utilizzazione delle perdite [-];
$Q_{C,tr}$ = dispersioni per trasmissione [kWh_t];
$Q_{C,r}$ = dispersioni per extraflusso [kWh_t];
$Q_{C,ve}$ = dispersioni per ventilazione [kWh_t];
$Q_{C,sol,op}$ = apporti solari attraverso i componenti opachi [kWh_t].

4.2.1 Strutture disperdenti

Si descrivono di seguito le differenti strutture disperdenti costituenti il fabbricato raffrontandone le rispettive trasmittanze medie ai corrispondenti limiti di legge ed esplicitandone le dispersioni (invernali ed estive). Per ciascuna struttura verrà inoltre evidenziata la rispettiva incidenza sulle dispersioni totali. I valori limite sono costituiti, come prescritto dal DM 26.06.15 (appendice A), dalle trasmittanze del cosiddetto "edificio di riferimento". Per edificio di riferimento si intende un edificio identico a quello reale, per geometria ed ubicazione, ma contraddistinto da valori prefissati di determinati parametri. Si riporta inoltre una breve descrizione dei componenti finestrati ed opachi.

Descrizione sintetica dei componenti opachi

strutture opache:
parete esterna di tamponamento in laterizio con finitura esterna faccia vista
copertura a falde non isolata
sottotetto in laterocemento non isolato
pavimento piano terra con solaio in latero cemento non isolato

Descrizione sintetica dei componenti finestrati

infissi in legno e veto semplice

Dispersioni invernali

Muri										
Cod.	Tipo	Descrizione	U [W_t/m^2K]	S_{tot} [m^2]	$Q_{H,tr}$ [kWh_t]	%	$Q_{H,r}$ [kWh_t]	%	$Q_{H,sol,op}$ [kWh_t]	%
M1	T	PARETE ESTERNA	1,271	273,96	19203,7	31,3	3001,2	75,4	6237,7	45,4
M2	U	PARETE INTERNA	1,760	158,85	14017,1	22,8	0,0	0,0	0,0	0,0
M3	T	PORTE	1,594	3,36	295,3	0,5	23,1	0,6	42,8	0,3
		Totale		436,17	33516,2	54,6	3024,3	75,9	6280,5	45,7

Pavimenti										
Cod.	Tipo	Descrizione	U [W_t/m^2K]	S_{tot} [m^2]	$Q_{H,tr}$ [kWh_t]	%	$Q_{H,r}$ [kWh_t]	%	$Q_{H,sol,op}$ [kWh_t]	%
P1	U	PAVIMENTO PIANO TERRA	1,528	141,19	7138,9	11,6	0,0	0,0	0,0	0,0
		Totale		141,19	7138,9	11,6	0,0	0,0	0,0	0,0

Soffitti										
Cod.	Tipo	Descrizione	U [W_t/m^2K]	S_{tot} [m^2]	$Q_{H,tr}$ [kWh_t]	%	$Q_{H,r}$ [kWh_t]	%	$Q_{H,sol,op}$ [kWh_t]	%
S2	U	SOLAIO SOTTOTETTO	1,832	150,79	13711,7	22,3	0,0	0,0	0,0	0,0
		Totale		150,79	13711,7	22,3	0,0	0,0	0,0	0,0

Componenti finestrati										
Cod.	Tipo	Descrizione	U [W_t/m^2K]	S_{tot} [m^2]	$Q_{H,tr}$ [kWh_t]	%	$Q_{H,r}$ [kWh_t]	%	$Q_{H,sol,w}$ [kWh_t]	%
W1	T	150/180	4,211	27,00	6269,9	10,2	911,3	22,9	7331,0	53,4
W2	T	80/180	4,085	1,44	324,4	0,5	47,2	1,2	118,3	0,9
		Totale		28,44	6594,4	10,7	958,4	24,1	7449,3	54,3

Ponti termici						
Cod.	Tipo	Descrizione	Ψ [W_t/mK]	L_{tot} [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh_t]	%
Z1	-	P.T. serramenti, porte e finestre	0,100	71,20	392,7	0,6
		Totale		71,20	392,7	0,6

Dispersioni estive

Muri										
Cod.	**Tipo**	**Descrizione**	**U** $[W_t/m^2K]$	**S_{tot}** $[m^2]$	**$Q_{C,tr}$** $[kWh_t]$	**%**	**$Q_{C,r}$** $[kWh_t]$	**%**	**$Q_{C,sol,op}$** $[kWh_t]$	**%**
M1	*T*	*PARETE ESTERNA*	*1,271*	*273,96*	*5266,0*	*31,3*	*2183,6*	*75,4*	*6011,5*	*52,2*
M2	*U*	*PARETE INTERNA*	*1,760*	*158,85*	*3843,8*	*22,8*	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*
M3	*T*	*PORTE*	*1,594*	*3,36*	*81,0*	*0,5*	*16,8*	*0,6*	*55,3*	*0,5*
		Totale		*436,17*	*9190,8*	*54,6*	*2200,4*	*75,9*	*6066,8*	*52,7*

Pavimenti										
Cod.	**Tipo**	**Descrizione**	**U** $[W_t/m^2K]$	**S_{tot}** $[m^2]$	**$Q_{C,tr}$** $[kWh_t]$	**%**	**$Q_{C,r}$** $[kWh_t]$	**%**	**$Q_{C,sol,op}$** $[kWh_t]$	**%**
P1	*U*	*PAVIMENTO PIANO TERRA*	*1,528*	*141,19*	*1957,6*	*11,6*	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*
		Totale		*141,19*	*1957,6*	*11,6*	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*

Soffitti										
Cod.	**Tipo**	**Descrizione**	**U** $[W_t/m^2K]$	**S_{tot}** $[m^2]$	**$Q_{C,tr}$** $[kWh_t]$	**%**	**$Q_{C,r}$** $[kWh_t]$	**%**	**$Q_{C,sol,op}$** $[kWh_t]$	**%**
S2	*U*	*SOLAIO SOTTOTETTO*	*1,832*	*150,79*	*3760,0*	*22,3*	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*
		Totale		*150,79*	*3760,0*	*22,3*	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*

Componenti finestrati										
Cod.	**Tipo**	**Descrizione**	**U** $[W_t/m^2K]$	**S_{tot}** $[m^2]$	**$Q_{C,tr}$** $[kWh_t]$	**%**	**$Q_{C,r}$** $[kWh_t]$	**%**	**$Q_{C,sol,w}$** $[kWh_t]$	**%**
W1	*T*	*150/180*	*4,211*	*27,00*	*1719,3*	*10,2*	*663,0*	*22,9*	*5227,1*	*45,4*
W2	*T*	*80/180*	*4,085*	*1,44*	*89,0*	*0,5*	*34,3*	*1,2*	*215,1*	*1,9*
		Totale		*28,44*	*1808,3*	*10,7*	*697,3*	*24,1*	*5442,2*	*47,3*

Ponti termici						
Cod.	**Tipo**	**Descrizione**	**Ψ** $[W_t/mK]$	**L_{tot}** $[m]$	**$Q_{C,tr}$** $[kWh_t]$	**%**
Z1	*-*	*P.T. serramenti, porte e finestre*	*0,100*	*71,20*	*107,7*	*0,6*
		Totale		*71,20*	*107,7*	*0,6*

Trasmittanze termiche medie

Muri						
Cod.	**Tipo**	**Descrizione**	**U** [W_t/m^2K]	**U_{media}** [W_t/m^2K]	**U_{limite}** [W_t/m^2K]	
					2015	**2021**
M1	*T*	*PARETE ESTERNA*	*1,271*	*1,297*	*0,300*	*0,280*
M2	*U*	*PARETE INTERNA*	*1,760*	*1,760*	*0,330*	*0,308*

Pavimenti						
Cod.	**Tipo**	**Descrizione**	**U** [W_t/m^2K]	**U_{media}** [W_t/m^2K]	**U_{limite}** [W_t/m^2K]	
					2015	**2021**
P1	*U*	*PAVIMENTO PIANO TERRA*	*1,528*	*1,528*	*0,517*	*0,483*

Soffitti						
Cod.	**Tipo**	**Descrizione**	**U** [W_t/m^2K]	**U_{media}** [W_t/m^2K]	**U_{limite}** [W_t/m^2K]	
					2015	**2021**
S2	*U*	*SOLAIO SOTTOTETTO*	*1,832*	*1,832*	*0,289*	*0,267*

Componenti finestrati						
Cod.	**Tipo**	**Descrizione**	**U_w** [W_t/m^2K]	**$U_{w,limite}$** [W_t/m^2K]		**U_g** [W_t/m^2K]
				2015	**2021**	
M3	*T*	*PORTE*	*1,594*	*1,900*	*1,400*	*-*
W1	*T*	*150/180*	*4,211*	*1,900*	*1,400*	*4,656*
W2	*T*	*80/180*	*4,085*	*1,900*	*1,400*	*4,656*

Legenda dei simboli:	
U	Trasmittanza termica (comprensiva dei ponti termici)
U_{media}	Trasmittanza termica media (comprensiva dei ponti termici o strutture opache poste in sottrazione)
U_w	Trasmittanza serramento (vetro + telaio)
U_g	Trasmittanza solo vetro
S_{tot}	Superficie disperdente totale
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
L_{tot}	Lunghezza totale del ponte termico
$Q_{H,tr}$	Dispersioni per trasmissione
$Q_{H,r}$	Dispersioni per extraflusso
$Q_{H,sol,op}$	Apporti solari attraverso i componenti opachi
$Q_{H,sol,w}$	Apporti solari attraverso i componenti finestrati
%	Incidenza sulle dispersioni totali

Legenda tipologie di componente:	
T	Verso l'esterno
G	Verso il terreno
U	Verso locali confinanti non climatizzati
N	Verso locali confinanti climatizzati (locali vicini)
A	Verso locali a temperatura fissa
E	Da locale non climatizzato verso l'esterno
R	Da locale non climatizzato verso il terreno
D	Divisorio interno alla zona climatizzata