



Comune di Castagneto Carducci
Valutazione Integrata del Piano Strutturale
Analisi Energetica degli edifici

- INDICE -

1	Premessa ed OBIETTIVO	2
2	METODOLOGIA ADOTTATA	2
3	DATI FORNITI	3
3.1	SCHEDA DI CARATTERIZZAZIONE DELLA TIPOLOGIA EDILIZIA ED IMPIANTISTICA	4
3.1.1	Edificio a cortina	4
	Impianto di riscaldamento.....	4
3.1.2	Edificio a schiera.....	6
	Impianto di riscaldamento.....	6
3.1.3	Casa isolata nel lotto	8
	Impianto di riscaldamento.....	8
3.1.4	Edificio condominiale	10
	Impianto di riscaldamento.....	10
3.1.5	Edificio in linea.....	12
	Impianto di riscaldamento.....	12
3.1.6	Palazzo storico	14
	Impianto di riscaldamento.....	14
3.1.7	Edificio rurale	16
	Impianto di riscaldamento.....	16
3.1.8	Edificio a corte	18
	Impianto di riscaldamento.....	18
4	RISULTATI.....	21
4.1.1	Edificio a cortina.....	21
4.1.2	Edificio a schiera.....	22
4.1.3	Casa isolata nel lotto	23
4.1.4	Edificio condominiale	24
4.1.5	Edificio in linea.....	25
4.1.6	Palazzo storico	26
4.1.7	Edificio rurale	27
4.1.8	Edificio a corte	28
5	CONSIDERAZIONI.....	30



Comune di Castagneto Carducci
Valutazione Integrata del Piano Strutturale
Analisi Energetica degli edifici

1 PREMESSA ED OBIETTIVO

Il Comune di Castagneto Carducci non ha disponibile un piano energetico, né un'analisi dei fabbisogni degli edifici. La Regione Toscana si è posta l'obiettivo globale di migliorare nei prossimi anni e con una strategia articolata le performance energetiche del settore civile, incidendo sulla qualità dell'isolamento, sui materiali, ecc.

Il contributo della presente elaborazione ha lo scopo di proporre una grossolana valutazione del fabbisogno energetico delle varie tipologie edilizie di edifici presenti nel territorio Comunale così come sono state considerate e classificate nel censimento a supporto del Piano Strutturale.

L'obiettivo è stato quello di attribuire una **classe energetica** con riferimento alla classificazione energetica degli edifici contenuta nel PIER della Regione Toscana al p.to 3.3.2 (Efficienza negli usi termici).

2 METODOLOGIA ADOTTATA

Nel calcolare il fabbisogno energetico di un edificio sono state fatte alcune ipotesi e approssimazioni:

- è stata presa in considerazione la sola energia scambiata per trasmissione attraverso le superfici disperdenti dell'edificio; non sono state considerate: l'energia scambiata per ventilazione, i ponti termici, le ombreggiature, gli apporti gratuiti e l'inerzia termica dell'edificio, in quanto i dati forniti non ne permettevano la valutazione;
- l'edificio è stato considerato nel suo insieme, come un sistema chiuso con forma di parallelepipedo, senza la divisione in piani;
- per ogni parete o superficie vetrata sono stati assegnati spessori stimati in base agli usi correnti relativamente alle varie tipologie edilizie;
- l'area di base e l'area del tetto sono state calcolate dividendo il volume fornito per l'altezza stimata sulla base dei piani dell'edificio;
- la superficie disperdente rilevata dai dati forniti, è stata imputata ai soli prospetti; mentre la superficie disperdente relativa al tetto ed al piano di calpestio, è stata calcolata come al punto precedente.

L'energia scambiata per trasmissione dall'interno dell'edificio verso l'esterno è stata calcolata con la seguente formula:

$$Q_T = (A * U) * ft * GT \quad [kWh/anno] \quad (1)$$



Comune di Castagneto Carducci
Valutazione Integrata del Piano Strutturale
Analisi Energetica degli edifici

Dove:

A [m²], area dell'involucro

U [W/m²K], trasmittanza termica della superficie,

ft, fattore di riduzione: 1, se contatto con aria, 0,5 se contatto con terra o ambienti non riscaldati.

GT, gradi ore = Gradi Giorno * 10

I Gradi Giorno per Castagneto Carducci sono 1.432; quindi i GT sono 14.320.

Il numero medio di ore di accensione degli impianti è stato considerato pari a 10 per il periodo che va dal 01 novembre al 15 aprile.

3 DATI FORNITI

Negli studi propedeutici al Quadro conoscitivo per la stesura del Piano Strutturale del Comune di Castagneto Carducci, sono state identificate le seguenti tipologie edilizie:

- edificio a cortina;
- edificio a schiera;
- casa isolata nel lotto;
- edificio condominiale;
- edificio in linea;
- palazzo storico;
- edificio rurale;
- edificio a corte.

Per ogni tipo di edificio è stata compilata una scheda di raccolta dati qualitativi e quantitativi al fine della caratterizzazione della struttura e degli impianti (di riscaldamento e condizionamento). Questi dati sono stati, nei calcoli successivi, attribuiti a tutti gli edifici censiti in quella tipologia.

Di seguito sono mostrate le immagini delle otto tipologie considerate, ed i dati attribuiti a ciascuna di esse; tali dati sono da ritenersi del tutto indicativi.



3.1 SCHEDA DI CARATTERIZZAZIONE DELLA TIPOLOGIA EDILIZIA ED IMPIANTISTICA

3.1.1 Edificio a cortina

Numero di edifici presenti riconducibili alla tipologia edilizia: **145 Edifici, non corrispondente al numero delle unità immobiliari.**

Struttura portante:

- muratura
- cemento armato
- acciaio

Tipo di copertura:

- falda inclinata
- tetto piano
- altro

Numero di piani: **4**

di cui fuori terra: **4**

di cui interrati: **0**

Superficie disperdente [m²]: **460**

di cui vetrata [m²]: **45**

Volume (m³): **3650**

Sup. disperdente / Volume: **0.12**

Impianto di riscaldamento

Tipo di impianto:

- centralizzato
- autonomo
- singoli ambienti

Combustibile impiegato:

- carbone
- legno/biomasse
- gasolio
- olio combustibile
- gas naturale

Presenza di:

Condizionamento estivo SI

NO

Impianti con fonti rinnovabili SI

NO





Comune di Castagneto Carducci
Valutazione Integrata del Piano Strutturale
Analisi Energetica degli edifici



Tipologia edificio a cortina



Comune di Castagneto Carducci
Valutazione Integrata del Piano Strutturale
Analisi Energetica degli edifici

3.1.2 Edificio a schiera

Numero di edifici presenti riconducibili alla tipologia edilizia: **84 – non corrispondenti al numero delle unità immobiliari**

Struttura portante:

- muratura
- cemento armato
- acciaio

Tipo di copertura:

- falda inclinata
- tetto piano
- altro

Numero di piani: **2 + 1 sottotetto**
di cui fuori terra: **2 + 1 sottotetto**
di cui interrati: **1**

Superficie disperdente [m²]: **725**
di cui vetrata [m²]: **70**

Volume (m³): **3017**

Sup. disperdente / Volume: **0.24**

Impianto di riscaldamento

Tipo di impianto:

- centralizzato
- autonomo
- singoli ambienti

Combustibile impiegato:

- carbone
- legno/biomasse
- gasolio
- olio combustibile
- gas naturale

Presenza di:

Condizionamento estivo SI

NO

Impianti con fonti rinnovabili SI

NO





Comune di Castagneto Carducci
Valutazione Integrata del Piano Strutturale
Analisi Energetica degli edifici



Tipologia edificio a schiera



Comune di Castagneto Carducci
Valutazione Integrata del Piano Strutturale
Analisi Energetica degli edifici

3.1.3 Casa isolata nel lotto

Numero di edifici presenti riconducibili alla tipologia edilizia: **1661**

Struttura portante:

- muratura
- cemento armato
- acciaio

Tipo di copertura:

- falda inclinata
- tetto piano
- altro

Numero di piani: **2**

di cui fuori terra: **2**

di cui interrati: **0**

Superficie disperdente [m²]: **150**

di cui vetrata [m²]: **18**

Volume (m³): **190**

Sup. disperdente / Volume: **0,80**

Impianto di riscaldamento

Tipo di impianto:

- centralizzato
- autonomo
- singoli ambienti

Combustibile impiegato:

- carbone
- legno/biomasse
- gasolio
- olio combustibile
- gas naturale
- gas naturale

Presenza di:

Condizionamento estivo SI

NO

Impianti con fonti rinnovabili SI

NO





Comune di Castagneto Carducci
Valutazione Integrata del Piano Strutturale
Analisi Energetica degli edifici



Tipologia casa isolata nel lotto



Comune di Castagneto Carducci
Valutazione Integrata del Piano Strutturale
Analisi Energetica degli edifici

3.1.4 Edificio condominiale

Numero di edifici presenti riconducibili alla tipologia edilizia: **216**

Struttura portante:

- muratura
- cemento armato
- acciaio

Tipo di copertura:

- falda inclinata
- tetto piano
- altro

Numero di piani: **2**

di cui fuori terra: **2**

di cui interrati: **0**

Superficie disperdente [m²]: **270**

di cui vetrata [m²]: **24**

Volume (m³): **588**

Sup. disperdente / Volume: **0.46**

Impianto di riscaldamento

Tipo di impianto:

- centralizzato
- autonomo
- singoli ambienti

Combustibile impiegato:

- carbone
- legno/biomasse
- gasolio
- olio combustibile
-
- gas naturale

Presenza di:

Condizionamento estivo SI
NO

Impianti con fonti rinnovabili SI
NO



Comune di Castagneto Carducci
Valutazione Integrata del Piano Strutturale
Analisi Energetica degli edifici



Tipologia edificio condominiale



3.1.5 Edificio in linea

Numero di edifici presenti riconducibili alla tipologia edilizia: **75**

Struttura portante:

- muratura
- cemento armato
- acciaio

Tipo di copertura:

- falda inclinata
- tetto piano
- altro

Numero di piani: **2**

di cui fuori terra: **2**

di cui interrati: **0**

Superficie disperdente [m²]: **156**

di cui vetrata [m²]: **40**

Volume (m³): **288**

Sup. disperdente / Volume: **0.55**

Impianto di riscaldamento

Tipo di impianto:

- centralizzato
- autonomo
- singoli ambienti

Combustibile impiegato:

- carbone
- legno/biomasse
- gasolio
- olio combustibile
-
- gas naturale

Presenza di:

Condizionamento estivo SI
NO

Impianti con fonti rinnovabili SI
NO



Comune di Castagneto Carducci
Valutazione Integrata del Piano Strutturale
Analisi Energetica degli edifici



Tipologia edificio in linea



3.1.6 Palazzo storico

Numero di edifici presenti riconducibili alla tipologia edilizia: **88**

Struttura portante:

- muratura
- cemento armato
- acciaio

Tipo di copertura:

- falda inclinata
- tetto piano
- altro

Numero di piani: **3**

di cui fuori terra: **3**

di cui interrati: **0**

Superficie disperdente [m²]: **500**

di cui vetrata [m²]: **126**

Volume (m³): **1800**

Sup. disperdente / Volume: **0.28**

Impianto di riscaldamento

Tipo di impianto:

- centralizzato
- autonomo
- singoli ambienti

Combustibile impiegato:

- carbone
- legno/biomasse
- gasolio
- olio combustibile
- gas naturale

Presenza di:

Condizionamento estivo SI

NO

Impianti con fonti rinnovabili SI

NO



Comune di Castagneto Carducci
Valutazione Integrata del Piano Strutturale
Analisi Energetica degli edifici



Tipologia palazzo storico



Comune di Castagneto Carducci
Valutazione Integrata del Piano Strutturale
Analisi Energetica degli edifici

3.1.7 Edificio rurale

Numero di edifici presenti riconducibili alla tipologia edilizia: **356**

Struttura portante:

- muratura
- cemento armato
- acciaio

Tipo di copertura:

- falda inclinata
- tetto piano
- altro

Numero di piani: **2**

di cui fuori terra: **2**

di cui interrati: **0**

Superficie disperdente [m²]: **270**

di cui vetrata [m²]: **24**

Volume (m³): **588**

Sup. disperdente / Volume: **0.46**

Impianto di riscaldamento

Tipo di impianto:

- centralizzato
- autonomo
- singoli ambienti

Combustibile impiegato:

- carbone
- legno/biomasse
- gasolio
- olio combustibile
- gas naturale
- gas naturale

Presenza di:

Condizionamento estivo SI

NO

Impianti con fonti rinnovabili SI

NO





Comune di Castagneto Carducci
Valutazione Integrata del Piano Strutturale
Analisi Energetica degli edifici



Tipologia edificio rurale



Comune di Castagneto Carducci
Valutazione Integrata del Piano Strutturale
Analisi Energetica degli edifici

3.1.8 Edificio a corte

Numero di edifici presenti riconducibili alla tipologia edilizia: **75**

Struttura portante:

- muratura
- cemento armato
- acciaio

Tipo di copertura:

- falda inclinata
- tetto piano
- altro

Numero di piani: **3-4**

di cui fuori terra: **3**

di cui interrati: **1**

Superficie disperdente [m²]: **1.300**

di cui vetrata [m²]: **110**

Volume (m³): **4500**

Sup. disperdente / Volume: **0,29**

Impianto di riscaldamento

Tipo di impianto:

- centralizzato
- autonomo
- singoli ambienti

Combustibile impiegato:

- carbone
- legno/biomasse
- gasolio
- olio combustibile
- gas naturale

Presenza di:

Condizionamento estivo SI

NO

Impianti con fonti rinnovabili SI

NO



Comune di Castagneto Carducci
Valutazione Integrata del Piano Strutturale
Analisi Energetica degli edifici



Tipologia edificio a corte



Comune di Castagneto Carducci
Valutazione Integrata del Piano Strutturale
Analisi Energetica degli edifici

La Tabella 3-1 seguente riepiloga i dati forniti, con il seguente significato dei simboli:

VOL_x, Volume dell'edificio

SD_x Superficie di dispersione,

SD_{xv}, Superficie di dispersione vetrata,

SV_x = SD_x/VOL_x

Tipologia Edilizia	Edificio a Cortina	Edificio a Schiera	Casa isolata nel Lotto	Edificio Condominiale	Edificio in linea	Palazzo Storico	Edificio Rurale	Edificio a corte
N° di edifici	145	84	1661	216	75	88	356	75
Struttura	Muratura	Cemento Armato	Muratura	Muratura	Cemento Armato	Muratura	Muratura	Cemento Armato
Copertura	Falda inclinata	Falda inclinata	Falda inclinata	Falda inclinata	Falda inclinata	Falda inclinata	Falda inclinata	Falda inclinata
N° piani fuori terra	4	3	2	2	2	3	2	3
N° piani interrati	0	1	0	0	0	0	0	1
SD _x (m ²)	460	725	150	270	156	500	270	1300
SD _{xv} (m ²)	45	70	18	24	40	126	24	110
VOL _x (m ³)	3.650	3.017	190	588	288	1800	588	4500
SV _x	0,126	0,240	0,789	0,459	0,542	0,278	0,459	0,289
Impianto di riscaldamento	Autonomo	Autonomo	Autonomo	-	Autonomo	Autonomo	Autonomo	Autonomo
Combustibile	Legno/Biomasse/Gas Naturale	Gas Naturale	Gas Naturale	-	Gas Naturale	Gas Naturale	Gas Naturale	Gas Naturale
Condizionamento Estivo	No	Si	No	-	No	No	No	Si
Fonti Rinnovabili	Si	No	No		No	No	No	No

Tabella 3-1: Riepilogo dati forniti



Comune di Castagneto Carducci
Valutazione Integrata del Piano Strutturale
Analisi Energetica degli edifici

4 RISULTATI

I dati forniti sono stati elaborati per determinare:

- il fabbisogno energetico annuo [kWh/anno], utilizzando la formula (1)
- l'indicatore energetico: Fabbisogno / superficie di base [kWh/m²anno]

Di seguito viene riportata l'elaborazione dei dati forniti per ogni tipologia edilizia, con lo scopo di calcolare le due grandezze sopra indicate.

4.1.1 Edificio a cortina

VOLx (m3)	3.650	hed	12,4		
SDx (m2)	460	Ab [m2]	294,35	A [m2]=	SDx (m2) - SDxv (m2)
SDxv (m2)	45				

Muratura	sp	40,00			
A [m2]		415			
U [W/m2K]	2	pareti	QTm=	(A*U)*ft*GT=	11.886 kWh
ft=	1				
GT=	14.320				
Ab [m2]	294,35				
U [W/m2K]	3	soffitto	QTm=	(A*U)*ft*GT=	6.323 kWh
ft=	0,5				
GT=	14.320				
U [W/m2K]	1,542	calpestio	QTm=	(A*U)*ft*GT=	3.250 kWh
ft=	0,5				
GT=	14.320				
Vetro	sp	0,40			
A [m2]		45			
U [W/m2K]	5,9		QTV=	(A*U)*ft*GT=	3.802 kWh
ft=	1				
GT=	14.320				

TOTALE Fabbisogno $Q_{Tm} + Q_{Tv}$ **25.260 kWh/anno**

Indicatore Fabbisogno / A_b **85,82 kWh/m2**



Comune di Castagneto Carducci
Valutazione Integrata del Piano Strutturale
Analisi Energetica degli edifici

4.1.2 Edificio a schiera

VOLx (m3)	3.017
SDx (m2)	725
SDxv (m2)	70

hed 8,7
Ab [m2] 346,78 A [m2]= SDx (m2) - SDxv (m2)

Cemento Armato	sp	30,00				
A [m2]		655				
U [W/m2K]	0,877		pareti	QTm=	(A*U)*ft*GT=	8226 kWh
ft=	1					
GT=		14.320				
Ab [m2]		346,78				
U [W/m2K]	3		soffitto	QTm=	(A*U)*ft*GT=	7449 kWh
ft=	0,5					
GT=		14.320				
U [W/m2K]	1,5		calpestio	QTm=	(A*U)*ft*GT=	3724 kWh
ft=	0,5					
GT=		14.320				
Vetro	sp	4-6-4				
A [m2]		70				
U [W/m2K]	3,3			QTV=	(A*U)*ft*GT=	3308 kWh
ft=	1					
GT=		14.320				

TOTALE Fabbisogno $Q_{Tm} + Q_{TV} =$ **22.707 kWh**

Indicatore Fabbisogno / A_b **65,48 kWh/m2**



Comune di Castagneto Carducci
 Valutazione Integrata del Piano Strutturale
 Analisi Energetica degli edifici

4.1.3 Casa isolata nel lotto

VOLx (m3)	190	hed	6,4			
SDx (m2)	150	Ab [m2]	29,69	A [m2]=	SDx (m2) - SDxv	
SDxv (m2)	18					

Muratura	sp	40,00				
A [m ²]		132				
U [W/m ² K]	1,5	pareti	Q _{Tm} =	(A*U)*ft*GT=	2835	kWh
ft=	1					
GT=	14.320					
A _b [m2]		29,69				
U [W/m ² K]	3	soffitto	Q _{Tm} =	(A*U)*ft*GT=	638	kWh
ft=	0,5					
GT=	14.320					
U [W/m ² K]	1,200	calpestio	Q _{Tm} =	(A*U)*ft*GT=	255	kWh
ft=	0,5					
GT=	14.320					
Vetro	sp	0,40				
A [m ²]		18				
U [W/m ² K]	5,9		Q _{Tv} =	(A*U)*ft*GT=	1521	kWh
ft=	1					
GT=	14.320					

TOTALE Fabbisogno Q_{Tm} + Q_{Tv}= **5249 kWh**

Indicatore Fabbisogno / A_b **176,81 kWh/m2**



Comune di Castagneto Carducci
Valutazione Integrata del Piano Strutturale
Analisi Energetica degli edifici

4.1.4 Edificio condominiale

VOLx (m3)	588
SDx (m2)	270
SDxv (m2)	24

hed 9,00
Ab [m2] 65,33 A [m2]= SDx (m2) - SDxv (m2)

Muratura	sp	30,00			
A [m2]		246			
U [W/m2K]	0,975		pareti	QTm= (A*U)*ft*GT=	3435 kWh
ft=	1				
GT=		14.320			
Ab [m2]		65,33			
U [W/m2K]	3		soffitto	QTm= (A*U)*ft*GT=	1403 kWh
ft=	0,5				
GT=		14.320			
U [W/m2K]	1,500		calpestio	QTm= (A*U)*ft*GT=	702 kWh
ft=	0,5				
GT=		14.320			
Vetro	sp	0,40			
A [m2]		24			
U [W/m2K]	5,9			QTV= (A*U)*ft*GT=	2028 kWh
ft=	1				
GT=		14.320			

TOTALE Fabbisogno $Q_{Tm} + Q_{Tv}$ **7567 kWh**

Indicatore Fabbisogno / A_b **115,83 kWh/m2**



Comune di Castagneto Carducci
 Valutazione Integrata del Piano Strutturale
 Analisi Energetica degli edifici

4.1.5 Edificio in linea

VOLx (m3)	288
SDx (m2)	156
SDxv (m2)	40

hed 6,00
 Ab [m2] 48,00 A [m2]= SDx (m2) - SDxv

Cemento Armato	sp	30,00				
A [m2]		116				
U [W/m2K]	0,877	pareti	QTm=	(A*U)*ft*GT=	1457	kWh
ft=	1					
GT=	14.320					
Ab [m2]		48,00				
U [W/m2K]	3	soffitto	QTm=	(A*U)*ft*GT=	1031	kWh
ft=	0,5					
GT=	14.320					
U [W/m2K]	1,500	calpestio	QTm=	(A*U)*ft*GT=	516	kWh
ft=	0,5					
GT=	14.320					
Vetro	sp	4-6-4				
A [m2]		40				
U [W/m2K]	3,3		QTV=	(A*U)*ft*GT=	1890	kWh
ft=	1					
GT=	14.320					

TOTALE Fabbisogno $Q_{Tm} + Q_{Tv} = 4894$ kWh

Indicatore Fabbisogno / $A_b = 101,95$ kWh/m2



Comune di Castagneto Carducci
Valutazione Integrata del Piano Strutturale
Analisi Energetica degli edifici

4.1.6 Palazzo storico

VOLx (m3)	1.800	hed	9,90				
SDx (m2)	500	Ab [m2]	181,82	A [m2]=	SDx (m2)	-	SDxv (m2)
SDxv (m2)	126						

Muratura	sp	40,00					
A [m2]		374					
U [W/m2K]	1,8	pareti	QTm=	(A*U)*ft*GT=	9640	kWh	
ft=	1						
GT=	14.320						
Ab [m2]		181,82					
U [W/m2K]	2,8	soffitto	QTm=	(A*U)*ft*GT=	3645	kWh	
ft=	0,5						
GT=	14.320						
U [W/m2K]	1,400	calpestio	QTm=	(A*U)*ft*GT=	1823	kWh	
ft=	0,5						
GT=	14.320						
Vetro	sp	0,40					
A [m2]		126					
U [W/m2K]	5,9		QTV=	(A*U)*ft*GT=	10645	kWh	
ft=	1						
GT=	14.320						

TOTALE Fabbisogno $Q_{Tm} + Q_{Tv}$ **25753 kWh**

Indicatore Fabbisogno / A_b **141,64 kWh/m2**



Comune di Castagneto Carducci
Valutazione Integrata del Piano Strutturale
Analisi Energetica degli edifici

4.1.7 Edificio rurale

VOLx (m3)	588
SDx (m2)	270
SDxv (m2)	24

hed 5,80
Ab [m2] 101,38 A [m2]= SDx (m2) - SDxv (m2)

Muratura	sp	30,00				
A [m2]		246				
U [W/m2K]	0,8	pareti	QTm=	(A*U)*ft*GT=	2818	kWh
ft=	1					
GT=	14.320					
Ab [m2]		101,38				
U [W/m2K]	2,8	soffitto	QTm=	(A*U)*ft*GT=	4065	kWh
ft=	1					
GT=	14.320					
U [W/m2K]	1,1	calpestio	QTm=	(A*U)*ft*GT=	798	kWh
ft=	0,5					
GT=	14.320					
Vetro	sp	0,40				
A [m2]		24				
U [W/m2K]	5,9		QTV=	(A*U)*ft*GT=	2028	kWh
ft=	1					
GT=	14.320					

TOTALE Fabbisogno $Q_{Tm} + Q_{Tv}$ **9709 kWh**

Indicatore Fabbisogno / A_b **95,77 kWh/m2**



Comune di Castagneto Carducci
Valutazione Integrata del Piano Strutturale
Analisi Energetica degli edifici

4.1.8 Edificio a corte

VOLx (m3)	4.500
SDx (m2)	1.300
SDxv (m2)	110

hed 11,70
Ab [m2] 384,62 A [m2]= SDx (m2) - SDxv (m2)

Cemento Armato	sp	30,00				
A [m2]	1.190					
U [W/m2K]	1	pareti	QTm=	(A*U)*ft*GT=	17041	kWh
ft=	1					
GT=	14.320					
Ab [m2]	384,62					
U [W/m2K]	3	soffitto	QTm=	(A*U)*ft*GT=	8262	kWh
ft=	0,5					
GT=	14.320					
U [W/m2K]	1,5	calpestio	QTm=	(A*U)*ft*GT=	4131	kWh
ft=	0,5					
GT=	14.320					
Vetro	sp	4-6-4				
A [m2]	110					
U [W/m2K]	3		QTV=	(A*U)*ft*GT=	4726	kWh
ft=	1					
GT=	14.320					

TOTALE Fabbisogno $Q_{Tm} + Q_{Tv}$ **34159 kWh**

Indicatore Fabbisogno / A_b **88,81 kWh/m2**



Comune di Castagneto Carducci
Valutazione Integrata del Piano Strutturale
Analisi Energetica degli edifici

La Tabella 4-1 porta il riepilogo dei risultati per tipologia di edificio:

Tipologia Edilizia	Edificio a Cortina	Edificio a Schiera	Casa isolata nel Lotto	Edificio Condominiale	Edificio in linea	Palazzo Storico	Edificio Rurale	Edificio a corte
n° di edifici	145	84	1661	216	75	88	356	75
Struttura	Muratura	Cemento Armato	Muratura	Muratura	Cemento Armato	Muratura	Muratura	Cemento Armato
Richiesta energetica per il riscaldamento (kWh/anno)	25.260	22.707	5.249	7.567	4.894	25.753	9.709	34.159
Indicatore Fabbisogno / Ab (kWh/m2 anno)	85,82	65,48	176,81	115,83	101,95	141,64	95,77	88,81
Classe energetica di appartenenza (*)	D	C	G/H	E	D/E	H	D	D

(*) Rif. cap. 5

Il fabbisogno è riferito al singolo edificio

Ab = Area di base [m2]

Tabella 4-1: Riepilogo risultati



Comune di Castagneto Carducci
Valutazione Integrata del Piano Strutturale
Analisi Energetica degli edifici

5 CONSIDERAZIONI

Da fonte PIER della Regione Toscana, p.to 3.3.2, il fabbisogno corrispondente a edifici-abitazioni classificabili a "Basso consumo energetico" viene giudicato pari a 30-50 kWh/m².

Nella classificazione energetica degli edifici in 7 classi di efficienza energetica dalla A alla L il livello complessivo degli edifici abitativi della Toscana può nel suo insieme classificarsi tra la classe D e la classe E.

CLASSE	kWh/mq
A	< 35
B	35 – 50
C	50 – 75
D	75 – 100
E	100 – 125
F	125 – 150
G	150 – 175
H	175 – 200
L	> 200

La Tabella 4-1 mostra la classe di appartenenza delle varie tipologie di edificio secondo il presente studio e con riferimento alla classificazione sopra riportata, in base al valore dell'indicatore energetico kWh/m².