



*Environment & Corporate
Social Responsibility*

Conoscere



Pianificare



Gestire



Comunicare



*Progetto Fondazione Cariplo: Audit Energetico degli
edifici comunali*

Comune di Bresso - Audit Leggero

Bresso, 2 marzo 2009

Step 1) Audit Leggero – edifici comunali consumi combustibile

N. Identificativo Edificio	Tipologia di Edificio	Tipologia di Combustibile	Unità di Misura	Consumo (media 2005-2007)
1	Ex Scuola Elementare Via Lurani	Metano	m3	42.656
2	Scuola Elementare "Papa Giovanni XXIII" –Via Bologna	Metano	m3	93.460
3	Scuola Materna "Cino del Duca – Via Campestre	Metano	m3	29.054
4	Asilo Nido "Il Girotondo" – Via Lillo del Duca	Metano	m3	17.141
5	Asilo Nido "L'Aquilone" – Via Dante Alighieri	Metano	m3	24.631
6	Scuola Elementare "E. Romani" – Via Don Sturzo	Metano	m3	30.480
7	Scuola Media "E. Benzi" – Via Isimbardi	Metano	m3	64.166
8	Scuola Elementare "A: Manzoni" – Via Marconi	Metano	m3	37.949
9	Scuola Materna "Alfieri" – Via Roma	Metano	m3	33.267
10	Scuola Elementare "E. Romani" – Via San Francesco	Metano	m3	34.334
11	Scuola Elementare "Kennedy" – Via Villorresi	Metano	m3	53.473
12	Scuola Media "Manzoni" – Via Padellani	Metano	m3	112.208
13	Spazio Medie ex Vigilanza – Via Bologna	Metano	m3	1.348
14	Biblioteca Comunale Via Cavour	Metano	m3	2.794
15	Officina Comunale – Via Roma 25	Metano	m3	5.298
16	Palestra ex P. Frisi – Via Villorresi	Metano	m3	24.090
17	Comune di Bresso – Via Roma 25	Metano	m3	41.456
18	Vigilanza Urbana e Croce Rossa – Via S. de Gatti	Metano	m3	8.682
19	Centro Residenziale Portatori di Handicap – Via martiri Fosse Ardeatine	Metano	m3	60.000
Tutti gli edifici		Metano	m3	716.486

Step 1) Audit Leggero – edifici comunali consumi energia elettrica

N. Identificativo Edificio	Tipologia di Edificio	Unità di Misura	Consumo (media 2005-2007)
1	Ex Scuola Elementare Via Lurani	kWh	78057,7
2	Scuola Elementare "Papa Giovanni XXIII" –Via Bologna	kWh	121202,3
3	Scuola Materna "Cino del Duca – Via Campestre	kWh	52643,3
4	Asilo Nido "Il Girotondo" – Via Lillo del Duca	kWh	20935,3
5	Asilo Nido "L'Aquilone" – Via Dante Alighieri	kWh	25086,3
6	Scuola Elementare "E. Romani" – Via Don Sturzo	kWh	45424
7	Scuola Media "E. Benzi" – Via Isimbardi	kWh	62665,3
8	Scuola Elementare "A: Manzoni" – Via Marconi	kWh	88930,7
9	Scuola Materna "Alfieri" – Via Roma	kWh	28128,3
10	Scuola Elementare "E. Romani" – Via San Francesco	kWh	39987,3
11	Scuola Elementare "Kennedy" – Via Villorosi	kWh	57687
12	Scuola Media "Manzoni" – Via Padellani	kWh	61326,3
13	Spazio Medie ex Vigilanza – Via Bologna	kWh	3796,7
14	Biblioteca Comunale Via Cavour	kWh	15704,7
15	Officina Comunale – Via Roma 25	kWh	8812
16	Palestra ex P. Frisi – Via Villorosi	kWh	15112,7
17	Comune di Bresso – Via Roma 25	kWh	101470
18	Vigilanza Urbana e Croce Rossa – Via S. de Gatti	kWh	34274,3
19	Centro Residenziale Portatori di Handicap – Via martiri Fosse Ardeatine	kWh	13166
Tutti gli edifici		kWh	874410,3

Step 1) Audit Leggero – edifici comunali dati involucro

N. identificativo Edificio	Tipologia di edificio (classe)	Dato			
		V [m ³]	Ap [m ²]	S [m ²]	S/V
1	Ex Scuola Elementare Via Lurani	70.200,60	4.152,10	21.621,78	0,308
2	Scuola Elementare "Papa Giovanni XXIII" –Via Bologna	21.800,00	5.080,45	8.480,20	0,389
3	Scuola Materna "Cino del Duca – Via Campestre	6.550,00	1.719,00	1.976,13	0,302
4	Asilo Nido "Il Girotondo" – Via Lillo del Duca	3.100,00	953,80	1.432,20	0,462
5	Asilo Nido "L'Aquilone" – Via Dante Alighieri	2.975,00	850,00	1.811,78	0,609
6	Scuola Elementare "E. Romani" – Via Don Sturzo	9.900,00	4.354,44	3.900,60	0,394
7	Scuola Media "E. Benzi" – Via Isimbardi	15.300,00	7.700,52	9.715,50	0,635
8	Scuola Elementare "A: Manzoni" – Via Marconi	12.500,00	7.690,42	7.137,50	0,571
9	Scuola Materna "Alfieri" – Via Roma	5.300,00	1.470,74	1.590,00	0,300
10	Scuola Elementare "E. Romani" – Via San Francesco	8.990,00	2.873,52	2.634,07	0,293
11	Scuola Elementare "Kennedy" – Via Villoresi	11.180,00	3.488,97	4.293,12	0,384
12	Scuola Media "Manzoni" – Via Padellani	19.850,00	2.810,32	6.451,25	0,325
13	Spazio Medie ex Vigilanza – Via Bologna	899,10	299,70	597,70	0,665
14	Biblioteca Comunale Via Cavour	2.736,56	441,38	1.655,62	0,605
15	Officina Comunale – Via Roma 25	1.055,00	311,00	649,88	0,616
16	Palestra ex P. Frisi – Via Villoresi	5.919,60	5.454,44	1.876,51	0,317
17	Comune di Bresso – Via Roma 25	4.128,70	1.075,20	1.205,58	0,292
18	Vigilanza Urbana e Croce Rossa – Via S. de Gatti	1.472,31	405,20	625,73	0,425
19	Centro Residenziale Portatori di Handicap – Via martiri Fosse Ardeatine	70.200,60	4.152,10	21.621,78	0,308

Step 1) Audit Leggero – edifici comunali caratteristiche climatiche

Da DPR 412/1993

Località	Bresso (MI)
Gradi-Giorno (GG)	2404
Zona Climatica	E
Periodo riscaldamento	15 ott - 15 apr.
Ore riscaldamento	14

Step 1) Audit Leggero – Valori di riferimento per i fattori di normalizzazione delle scuole

Valori Fe da "Guida per il contenimento delle spese energetiche nelle scuole -ENEA/FIRE

materne		elementari		medie -superiori	
S/V	Fe	S/V	Fe	S/V	Fe
sino a 0,4	1,2	sino a 0,3	1,2	sino a 0,25	1,1
0,41 a 0,5	1,1	0,31 a 0,35	1,1	0,25 a 0,30	1
0,51 a 0,6	1	0,36 a 0,40	1	0,31 a 0,40	0,9
oltre 0,6	0,9	0,41 a 0,45	0,9	oltre 0,40	0,8
		oltre 0,45	0,8		

Valori Fh da "Guida per il contenimento delle spese energetiche nelle scuole -ENEA/FIRE

h/g	Valori F _h
sino a 4	1,2
Da 4,1 a 5	1,1
Da 5,1 a 6	1
Da 6,1 a 7	0,9
oltre 7	0,8

Step 1) Audit Leggero – edifici comunali scolastici fattore di normalizzazione Fe per scuole

determinazione del fattore di normalizzazione F_e (confronto tra le scuole)						
N. identificativo Edificio	Tipologia di edificio	Classe (DPR 412/1993)	Nome edificio	S/V [m2/m3]	Media S/V [m2/m3]	Valori Fe
1	Scuola	E.7	Ex Scuola Elementare Via Lurani	0,308	0,434	1,1
2	Scuola	E.7	Scuola Elementare "Papa Giovanni XXIII" –Via Bologna	0,389		1
3	Scuola	E.7	Scuola Materna "Cino del Duca – Via Campestre	0,302		1,2
4	Scuola	E.7	Asilo Nido "Il Girotondo" – Via Lillo del Duca	0,462		1,1
5	Scuola	E.7	Asilo Nido "L'Aquilone" – Via Dante Alighieri	0,609		0,9
6	Scuola	E.7	Scuola Elementare "E. Romani" – Via Don Sturzo	0,394		1
7	Scuola	E.7	Scuola Media "E. Benzi" – Via Isimbardi	0,635		0,8
8	Scuola	E.7	Scuola Elementare "A: Manzoni" – Via Marconi	0,571		0,8
9	Scuola	E.7	Scuola Materna "Alfieri" – Via Roma	0,300		1,2
10	Scuola	E.7	Scuola Elementare "E. Romani" – Via San Francesco	0,293		1,2
11	Scuola	E.7	Scuola Elementare "Kennedy" – Via Villorosi	0,384		1
12	Scuola	E.7	Scuola Media "Manzoni" – Via Padellani	0,325		0,9
13	Scuola	E.7	Spazio Medie ex Vigilanza – Via Bologna	0,665		0,8

Step 1) Audit Leggero – edifici comunali scolastici fattore di normalizzazione F_h per scuole

determinazione del fattore di normalizzazione F _h (confronto tra le scuole)						
N. identificativo Edificio	Tipologia di edificio	Classe (DPR 412/1993)	Nome edificio	h/g	Media h/g	Valori F _h
1	Scuola	E.7	Ex Scuola Elementare Via Lurani	14	12,32	0,8
2	Scuola	E.7	Scuola Elementare "Papa Giovanni XXIII" –Via Bologna	14		0,8
3	Scuola	E.7	Scuola Materna "Cino del Duca – Via Campestre	12		0,8
4	Scuola	E.7	Asilo Nido "Il Girotondo" – Via Lillo del Duca	12		0,8
5	Scuola	E.7	Asilo Nido "L'Aquilone" – Via Dante Alighieri	12		0,8
6	Scuola	E.7	Scuola Elementare "E. Romani" – Via Don Sturzo	14		0,8
7	Scuola	E.7	Scuola Media "E. Benzi" – Via Isimbardi	14		0,8
8	Scuola	E.7	Scuola Elementare "A: Manzoni" – Via Marconi	14		0,8
9	Scuola	E.7	Scuola Materna "Alfieri" – Via Roma	12		0,8
10	Scuola	E.7	Scuola Elementare "E. Romani" – Via San Francesco	14		0,8
11	Scuola	E.7	Scuola Elementare "Kennedy" – Via Villorosi	14		0,8
12	Scuola	E.7	Scuola Media "Manzoni" – Via Padellani	9		1
13	Scuola	E.7	Spazio Medie ex Vigilanza – Via Bologna	4		1,2

Step 1) Audit Leggero – valore dell'Indice Energetico Normalizzato Riscaldamento (IEN_R) per edifici comunali scolastici

N. Id. Edificio	Valore IEN_R [$Wh_t / m^3 * GG * anno$]
Ex Scuola Elementare Via Lurani	2,067
Scuola Elementare "Papa Giovanni XXIII" –Via Bologna	13,257
Scuola Materna "Cino del Duca – Via Campestre	16,460
Asilo Nido "Il Girotondo" – Via Lillo del Duca	18,808
Asilo Nido "L'Aquilone" – Via Dante Alighieri	23,042
Scuola Elementare "E. Romani" – Via Don Sturzo	9,521
Scuola Media "E. Benzi" – Via Isimbardi	11,457
Scuola Elementare "A: Manzoni" – Via Marconi	9,077
Scuola Materna "Alfieri" – Via Roma	30,578
Scuola Elementare "E. Romani" – Via San Francesco	20,083
Scuola Elementare "Kennedy" – Via Villorosi	22,501
Scuola Media "Manzoni" – Via Padellani	31,969
Spazio Medie ex Vigilanza – Via Bologna	9,624

Classi di merito dei consumi specifici per riscaldamento [$Wh_t / m^3 * GG * anno$]

	Buono	Sufficiente	Insufficiente
Materne	minore di 18,5	da 18,5 a 23,5	maggiore di 23,5
Elementari	minore di 11,0	da 11,0 a 17,5	maggiore di 17,5
Medie, Secondarie Sup.	minore di 11,5	da 11,5 a 15,5	maggiore di 15,5

Step 1) Audit Leggero – valore dell'Indice Energetico Normalizzato Elettrico (IEN_e) per edifici comunali scolastici

N. Id. Edificio	Valore IEN _e [kWh _e /m ² * anno]
Ex Scuola Elementare Via Lurani	15,040
Scuola Elementare "Papa Giovanni XXIII" –Via Bologna	19,085
Scuola Materna "Cino del Duca – Via Campestre	24,500
Asilo Nido "Il Girotondo" – Via Lillo del Duca	17,560
Asilo Nido "L'Aquilone" – Via Dante Alighieri	23,611
Scuola Elementare "E. Romani" – Via Don Sturzo	8,345
Scuola Media "E. Benzi" – Via Isimbardi	6,510
Scuola Elementare "A: Manzoni" – Via Marconi	9,251
Scuola Materna "Alfieri" – Via Roma	15,300
Scuola Elementare "E. Romani" – Via San Francesco	11,133
Scuola Elementare "Kennedy" – Via Villorresi	13,227
Scuola Media "Manzoni" – Via Padellani	21,822
Spazio Medie ex Vigilanza – Via Bologna	15,202

Classi di merito dei consumi specifici di energia elettrica [Whe /m² * anno]

	Buono	Sufficiente	Insufficiente
Materne	minore di 11,0	da 11,0 a 16,5	maggiore di 16,5
Elementari, Medie, Secondarie Sup. tranne Ist. Tecn. Ind. ed Ist. Prof. Ind.	minore di 9,0	da 9,0 a 12,0	maggiore di 12,0
Ist. Tecn. Ind., Ist. Prof. Tecn	minore di 12,5	da 12,5 a 15,5	maggiore di 15,5

Step 1) Audit Leggero – edifici comunali non scolastici Fattore di Normalizzazione F_h

Determinazione del fattore di normalizzazione F_h (confronto tra tutti gli edifici escluse le scuole)

N. identificativo Edificio	Tipologia di edificio	Classe (DPR 412/1993)	Nome edificio	h/g	Media h/g	h/g	Valori F _h	F _h
14	Biblioteche	E.4	Biblioteca Comunale Via Cavour	9	9,800	sino a 8	1,2	1,1
15	Officina	E.1	Officina Comunale – Via Roma 25	9		Da 8,1 a 9	1,1	1,1
16	Palestra	E.8	Palestra ex P. Frisi – Via Villoresi	8		Da 9,1 a 10	1	1,2
17	Edificio	E.6	Comune di Bresso – Via Roma 25	9		Da 10,1 a 11	0,9	1,1
18	Edificio	E.1	Vigilanza Urbana e Croce Rossa – Via S. de Gatti	14		oltre 11	0,8	0,8

Step 1) Audit Leggero – edifici comunali non scolastici Fattore di Normalizzazione Fe

Determinazione del fattore di normalizzazione F_e (confronto tra tutti gli edifici escluse le scuole)								
N. identificativo Edificio	Tipologia di edificio	Classe (DPR 412/1993)	Nome edificio	S/V [m²/m³]	Media S/V [m²/m³]	range S/V [m²/m³]	Valori F_e	F_e
14	Biblioteche	E.4	Biblioteca Comunale Via Cavour	0,605	0,451	Sino a 0,30	1,2	0,8
15	Officina	E.1	Officina Comunale – Via Roma 25	0,616		Da 0,31 a 0,40	1,1	0,8
16	Palestra	E.8	Palestra ex P. Frisi – Via Villoresi	0,317		Da 0,41 a 0,50	1	1,1
17	Edificio	E.6	Comune di Bresso – Via Roma 25	0,292		Da 0,51 a 0,60	0,9	1,2
18	Edificio	E.1	Vigilanza Urbana e Croce Rossa – Via S. de Gatti	0,425		Oltre 0,60	0,8	1

Step 1) Audit Leggero – valore dell'Indice Energetico Normalizzato per riscaldamento (IEN_R) per edifici comunali non scolastici

N. Id. Edificio	Valore IEN_R [Wh_t /m³ * GG * anno]
Biblioteca Comunale Via Cavour	3,473
Officina Comunale – Via Roma 25	17,081
Palestra ex P. Frisi – Via Villoresi	20,764
Comune di Bresso – Via Roma 25	51,232
Vigilanza Urbana e Croce Rossa – Via S. de Gatti	18,234

Step 1) valore dell'Indice Energetico Normalizzato elettrico (IEN_E) per edifici comunali non scolastici

N. Id. Edificio	Valore IEN_E [kWh_t /m² * anno]
Biblioteca Comunale Via Cavour	39,139
Officina Comunale – Via Roma 25	31,168
Palestra ex P. Frisi – Via Villoresi	3,325
Comune di Bresso – Via Roma 25	103,810
Vigilanza Urbana e Croce Rossa – Via S. de Gatti	67,669

A valle dell'audit leggero sono stati selezionati, con la collaborazione dei referenti del Comune di Bresso, i seguenti edifici da sottoporre ad audit di dettaglio:

- Ex Scuola Elementare Via Lurani
- Scuola Elementare "Papa Giovanni XXIII" –Via Bologna
- Scuola Media "Manzoni" – Via Patellani
- Scuola Elementare "Kennedy" – Via Villoresi
- Comune di Bresso – Via Roma 25
- Vigilanza Urbana e Croce Rossa – Via S. de Gatti