

1ª European Conference on Energy Efficiency and
Sustainability in Architecture and Planning
Departamento de Arquitectura UPV/EHU San Sebastian (ES)

28.06.2010

REV. 01.07.2010

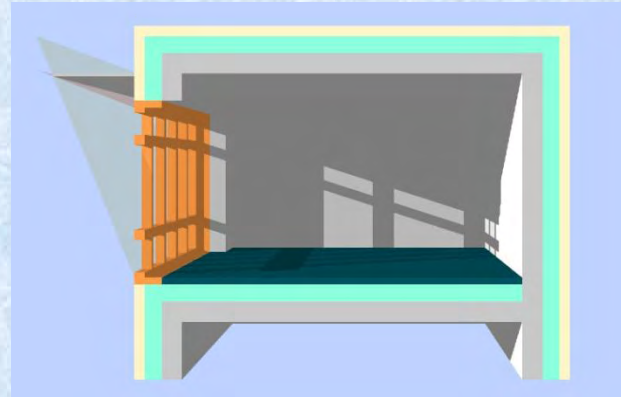


Passive Solar Buildings Concepts for Building Renovation and New Buildings

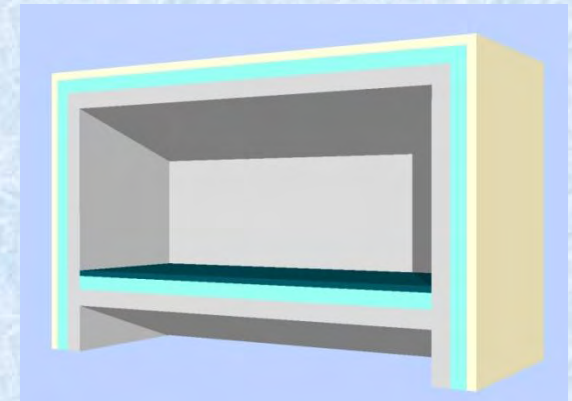
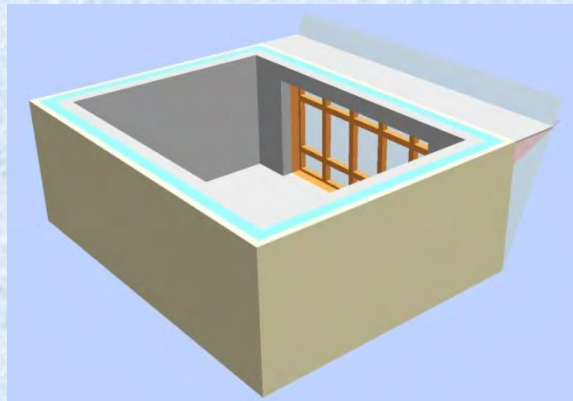
SISTEMI SOLARI PASSIVI

PASSIVE SOLAR ENERGY SYSTEMS

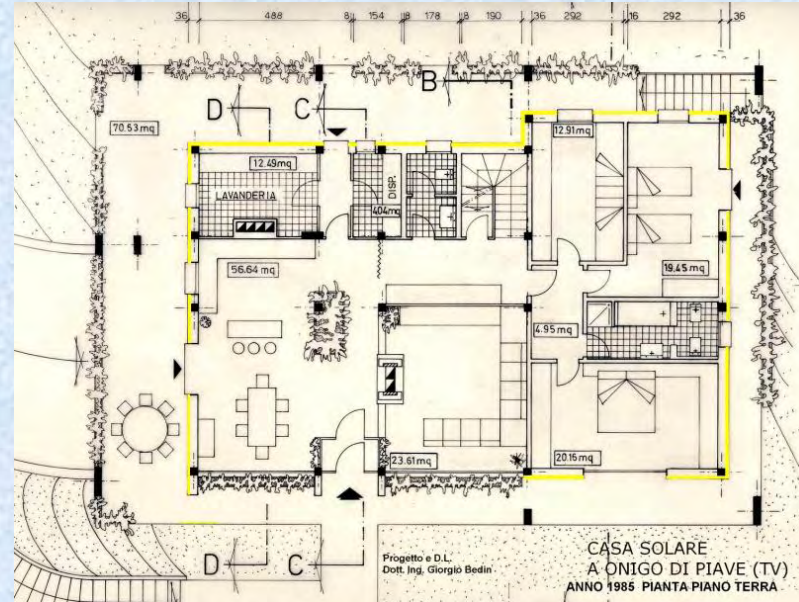
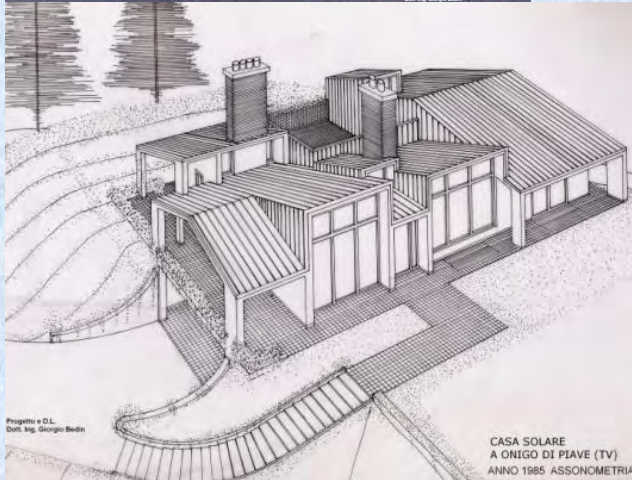
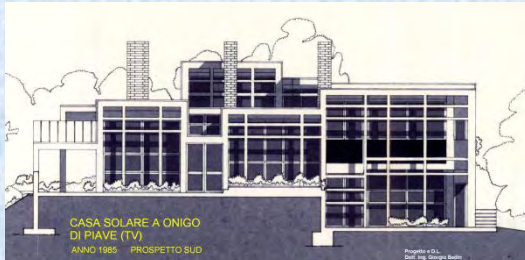
SIMULAZIONE - MONTEBELLUNA TREVISO ITALIA
 SEI MESI INVERNALI (15 OTTOBRE - 15 APRILE)
 LATITUDINE.....45,77 ° Nord
 SCHERMATURA.....mq 5.44
 CON ORIENTAMENTO SUD E INCLINAZIONE -21°
 SUP. TRASPARENTI NETTE.....mq 8.71
 CON ORIENTAMENTO SUD E VERTICALI
 VOLUME ARIA.....mc 105
 COEFF. DI RINNOVO DELL'ARIA 0.15 V/h
 MASSA TERMICA DI ACCUMULO.....kg 15540
 SUP COMPLESSIVA ISOLAMENTO.....mq 133.29
 CONDUTTIVITA MAT ISOLANTE.....0.04 W/m°C
 SPESSORE MAT. ISOLANTE (XPS)..... 0.25 m
 TRASMISSIONE DEI VETRI.....0.8 W/mq°C
 FATTORE SOLARE DEI VETRI.....0.5
 T INTERNA EDIFICIO.....20°C
 FABBISOGNO DI RISCALDAMENTO ANNUO.....1383
 kWh/anno 100% 39.51 kWh/mqanno
 CONTRIBUTO TERMICO SOLARE.....1350 kWh/anno
 97.6% 38.57 kWh/mqanno
 FABBISOGNO STAGIONALE DI RISC. AUSIL.....33 kWh/anno
 2.4% 0.94 kWh/mqanno
 GUADAGNO SOLARE ANNUO FINESTRA
 SCHERMATA VERTICALE A SUD.....159 kWh/mq anno
 DISPERSIONE DELLA STESSA FINESTRA....33 kWh/mq anno



SIMULATION - MONTEBELLUNA TREVISO ITALY
 SIX MONTH WINTER(15 OCTOBER- 15 APRIL)
 LATITUDE.....45,77 ° North
 SUN SCREEN.....mq 5.44
 SOUTH ORIENTED AND INCLINATION -21°
 SUR. TRANSPARENT NET.....mq 8.71
 SOUTH ORIENTED AND VERTICAL
 VOLUME OF AIR.....mc 105
 COEFFICIENT OF AIR RENOVAION 0.15 V/h
 MASS WARMTH ACCUMULATING.....kg 15540
 SUR. TOTAL OF INSULATION..... mq 133.29
 λ OF INSULATING (XPS).....0.04 W/m°C
 THICKNESS OF INSULATING (XPS)..... 0.25 m
 TRASM. GLASSES.....0.8 W/mq°C
 SUN FACTOR OF GLASSES.....0.5
 T INSIDE OF ROOM.....20°C
 NEEDS HEATING YEARLY.....1383 kWh/year
 100% 39.51 kWh/mq year
 CONTRIBUTION FROM SOLAR WARMTH.1350 kWh/year
 97.6% 38.57 kWh/mq year
 NEEDS SEASONAL AUXILIARY HEATING....33 kWh/year
 2.4% 0.94 kWh/mq year
 GAIN SOLAR YEARLY FROM
 SCREENED VERTICAL SOUTH WINDOW..159 kWh/mq year
 DISPERSION FROM THE SAME WINDOW..33 kWh/mq year



**SISTEMI SOLARI PASSIVI - NUOVA VILLA UNIFAMILIARE
ONIGO TREVISO
PASSIVE SOLAR SYSTEMS - NEW DETACHED HOUSE
ONIGO TREVISO ITALY**



Progettazione e costruzione 1984-1985
Sup. riscaldata netta = 191 m²
Sup. riscaldata lorda = 210 m²
Corretta posizione dei locali
Corretto orientamento
Utilizzo dell'energia solare diretta
Elevata coibentazione termica
Consumo di energia calcolato solo su parte solare = 35 kWh/ m²anno
Protezione solare estiva
Illuminazione naturale controllata

Plan drafted and building 1984-1985
Heated surface (net) = 191 m²
Heated surface (gross) = 210 m²
Suitable position of rooms
Suitable orientation
Use of direct solar energy
Significant thermal insulation
Energy consumption calculated only solar side= 35 kWh/ m² year
Protection during summer
Controlled natural lighting

**SISTEMI SOLARI PASSIVI - NUOVA VILLA UNIFAMILIARE
ONIGO TREVISO**
**PASSIVE SOLAR SYSTEMS - NEW DETACHED HOUSE
ONIGO TREVISO ITALY**



Orientamento Sud
Coibentazione pareti 10 cm PU
Coibentazione pavimento 10 cm PU
Coibentazione copertura 10 cm PU
Struttura a telaio in c.a. antisimica
Sup. vetrata a Sud massima ottenibile
Parete Nord protetta da porticati

Orientation South Sud
Wall insulation 10 cm PU
Floor insulation 10 cm PU
Roof insulation 10 cm PU
**Earthquake-resistant reinforced
concrete structure**
**Largest achievable south-facing glass
surface**
North-wall is protected from arcades

**SISTEMI SOLARI PASSIVI - NUOVA VILLA UNIFAMILIARE
ONIGO TREVISO
PASSIVE SOLAR SYSTEMS - DETACHED HOUSE
ONIGO TREVISO ITALY**



**Consumi rilevati per riscaldamento e ventilazione di tutto il fabbricato come realizzato = 70 kWh/m²anno
Grande luminosità dei locali
Lunga durabilità della casa
Pochi costi di manutenzione**

**Consumptions level registered for heating and ventilation of whole house as realized = 70 kWh/m²year
Big luminosity of rooms
Long life of house
Low costs of maintenance**

**SISTEMI SOLARI PASSIVI - AMPLIAMENTO SCUOLA MEDIA "GIOVANNI XXIII "
MONTEBELLUNA TREVISO**
**PASSIVES SOLAR SISTEM - ENLARGEMENT OF "GIOVANNI XXIII "SECONDARY SCHOOL
MONTEBELLUNA ITALY**

Progettazione 2005 – 2006

Quattro aule su due piani

Sup. riscaldata netta = 204 m²

Sup. riscaldata lorda = 240 m²

Costo 450.000,00 € (1.400,00 €/ m²)

Tempo di realizzazione 7 mesi

Corretto orientamento

Utilizzo dell'energia solare diretta

Elevata coibentazione termica

Consumo di energia calcolato = 20 kWh/ m² anno

Protezione solare estiva

Illuminazione naturale controllata

Recupero di calore dall' aria di ricambio

Energia elettrica da fotovoltaico (4 kWhp)

Plan drafted 2005 – 2006

Four classrooms on two floors

Heated surface (net) = 204 m²

Heated surface (gross) = 240 m²

Cost € 450.000,00 (€ 1.400,00 /m²)

Project executed in 7 months

Suitable orientation

Use of direct solar energy

Significant thermal insulation

Energy consumption calculated = 20 kWh/ m² year

Protection during summer

Controlled natural lighting

Heat recovery from return air

Photovoltaic electricity (4 kWhp)



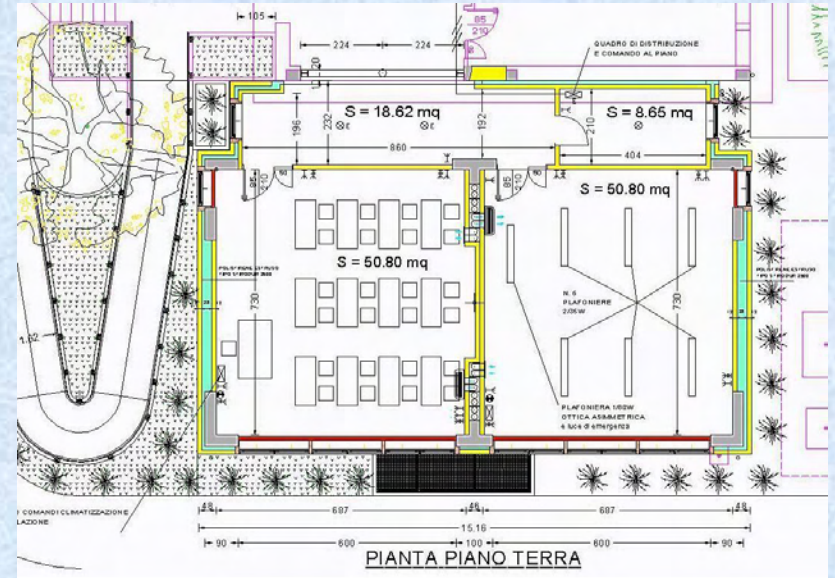
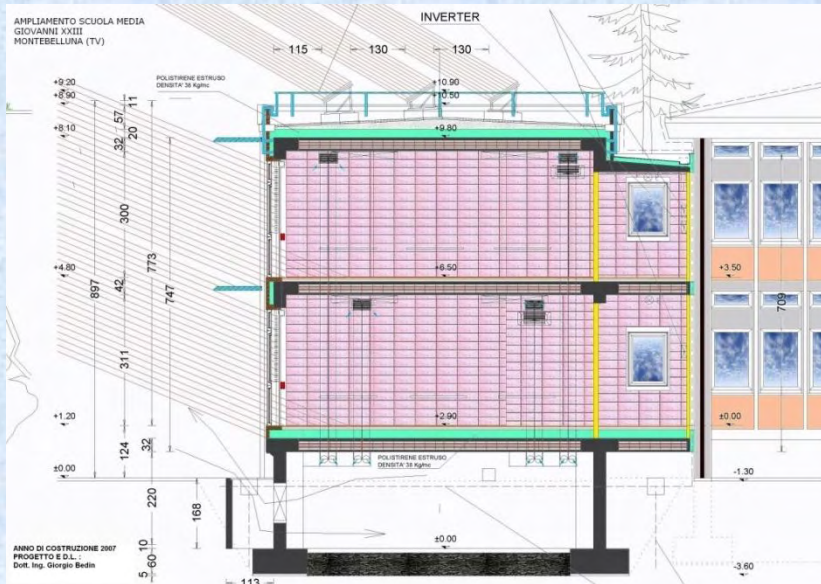
1^a European Conference on Energy Efficiency and Sustainability in Architecture and Planning
Departamento de Arquitectura UPV/EHU San Sebastian (ES) 28.06.2010

Giorgio Bedin Montebelluna Treviso Italy - www.archiportale.com/giorgio-bedin

**SISTEMI SOLARI PASSIVI - AMPLIAMENTO SCUOLA MEDIA "GIOVANNI XXIII "
 MONTEBELLUNA TREVISO**
**PASSIVE SOLAR SYSTEMS - ENLARGEMENT OF "GIOVANNI XXIII "SECONDARY SCHOOL
 MONTEBELLUNA ITALY**

Orientamento Sud 9° Est
Coibentazione pareti 10-28 cm XPS
Coibentazione pavimento 20 cm XPS
Coibentazione copertura 25 cm XPS
Struttura a telaio in c.a. antisismica
Sup. vetrata a Sud massima ottenibile

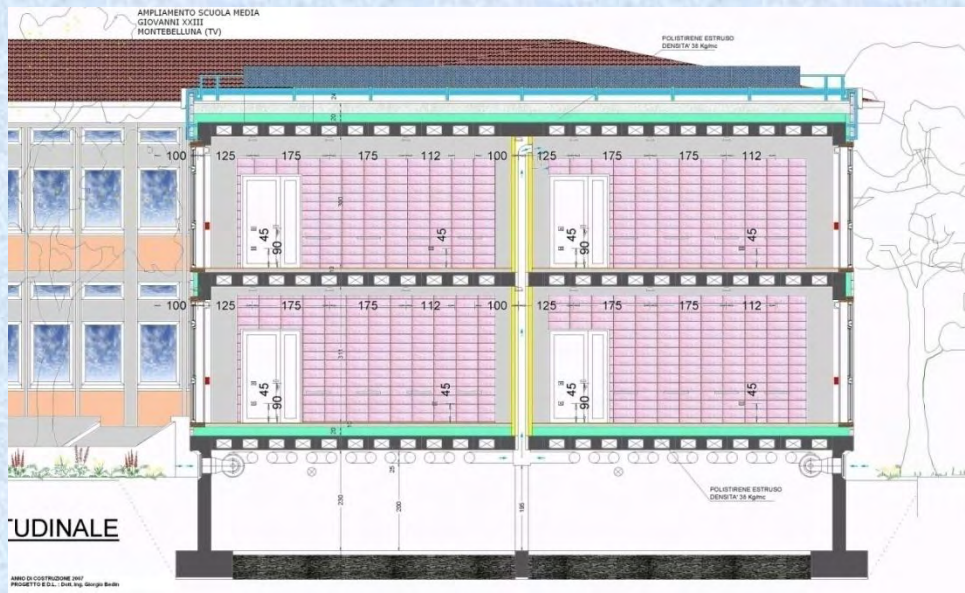
Orientation South Sud 9° East
Wall insulation 10-28 cm XPS
Floor insulation 20 cm XPS
Roof insulation 25 cm XPS
Earthquake-resistant reinforced concrete structure
Largest achievable south-facing glass surface



**SISTEMI SOLARI PASSIVI - AMPLIAMENTO SCUOLA MEDIA "GIOVANNI XXIII "
MONTEBELLUNA TREVISO**
**PASSIVE SOLAR SYSTEMS - ENLARGEMENT OF "GIOVANNI XXIII "SECONDARY SCHOOL
MONTEBELLUNA ITALY**

Grande massa interna al coibente
Ventilazione controllata
Pannelli fotovoltaici in copertura
**Serramenti in legno con vetro-camera basso
emissivo**

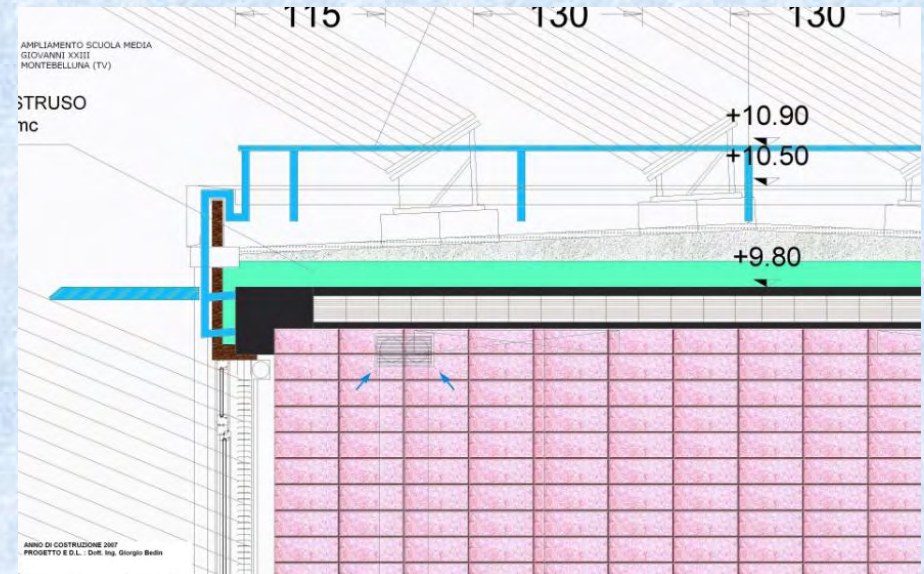
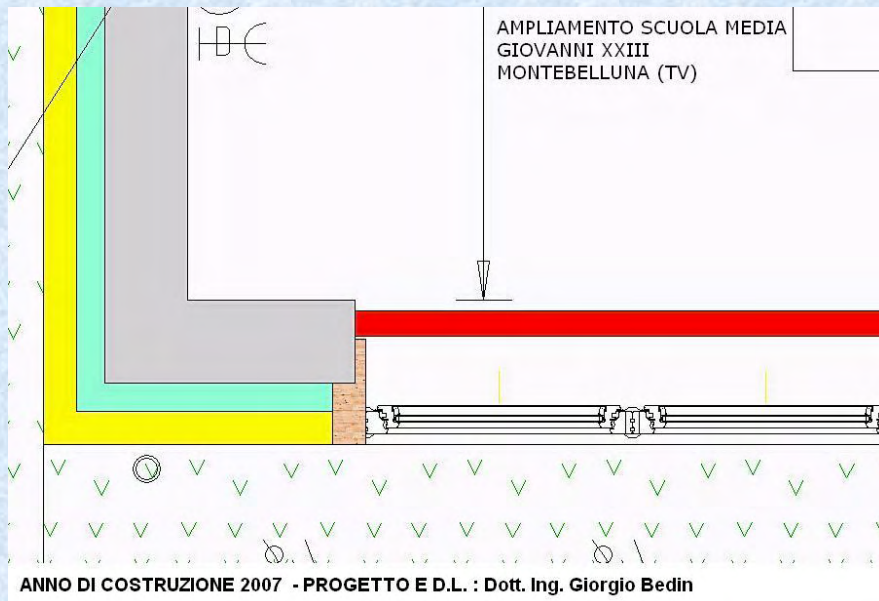
Large internal insulation mass
Controlled ventilation
Rooftop photovoltaic panels
**Wood windows with insulated low
emission glass**



**SISTEMI SOLARI PASSIVI - AMPLIAMENTO SCUOLA MEDIA "GIOVANNI XXIII "
MONTEBELLUNA TREVISO**
**PASSIVE SOLAR SYSTEMS - ENLARGEMENT OF "GIOVANNI XXIII "SECONDARY SCHOOL
MONTEBELLUNA ITALY**

Correzione ponti termici verticali e orizzontali
Continuità coibentazione-serramento

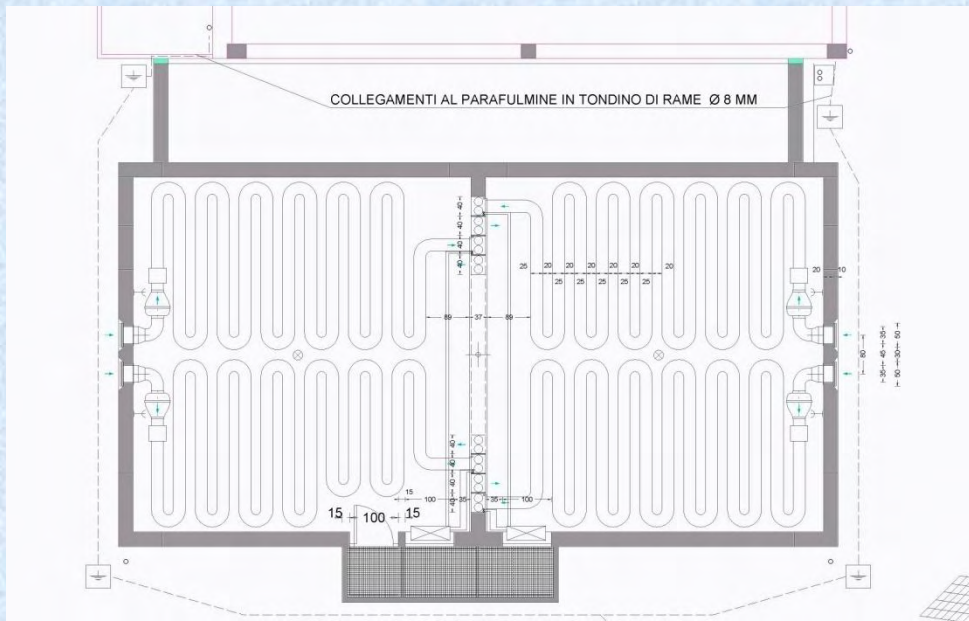
Vertical and horizontal thermal bridge correction
Insulation-window continuity



**SISTEMI SOLARI PASSIVI - AMPLIAMENTO SCUOLA MEDIA "GIOVANNI XXIII "
MONTEBELLUNA TREVISO**
**PASSIVE SOLAR SYSTEMS - ENLARGEMENT OF "GIOVANNI XXIII "SECONDARY SCHOOL
MONTEBELLUNA ITALY**

Ricambio d' aria tramite flusso incrociato tra aria di ingresso e di espulsione
Riscaldamento integrativo mediante pompe di calore aria-aria

Air change achieved by crossing incoming and exhaust air
Additional heating provided by air to air heat pumps



CONDOTTE DI VENTILAZIONE
E DI SCAMBIO TERMICO
ANNO DI COSTRUZIONE 2007
PROGETTO E D.L. Dott. Ing. Giorgio Bedin

AMPLIAMENTO SCUOLA
MEDIA
GIOVANNI XXIII
MONTEBELLUNA (TV)

SISTEMI SOLARI PASSIVI - AMPLIAMENTO SCUOLA MEDIA "GIOVANNI XXIII "
MONTEBELLUNA TREVISO
PASSIVE SOLAR SYSTEMS - ENLARGEMENT OF "GIOVANNI XXIII "SECONDARY SCHOOL
MONTEBELLUNA ITALY

Simulazione calcolo del contributo termico solare

Simulated calculation of solar heating

Dati generali

Oggetto: **356 Scuola media Papa Giovanni XXIII** Data: **12/05/2006**

Committente: **Comune di Montebelluna** Località: **Montebelluna (TV)** Latitudine: **45,77**

Dati mensili

	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
Irraggiam. solare orario su sup. orizz. alle ore 12	0,39	0,57	0,76	0,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,76	0,55	0,39	0,33
Temperatura media mensile	2,40	4,80	8,40	13,30	16,50	0,00	0,00	0,00	18,00	14,10	7,80	3,60
Gradi giorno	582,0	448,0	369,0	60,0	0,0	0,0	0,0	0,0	59,0	379,0	539,0	
Giorni di insolazione	17,00	16,00	17,00	20,00	21,00	0,00	0,00	0,00	22,00	20,00	13,00	15,00
Temperatura alle ore 6 di un giorno coperto	-0,30	1,50	4,80	9,70	13,50	14,50	15,00	15,90	10,20	4,50	0,80	
Temperatura alle ore 18 di un giorno coperto	3,20	5,50	8,80	14,70	19,50	20,00	20,50	21,00	21,90	14,20	8,50	3,80

Dati caratteristici del fabbricato - Dati mensili

Dati caratteristici del fabbricato			
Gradi giorno della località (stagionali)	2404 °C	Sup. compless. dell'isolam. termico	420,00 mq
Temp. int. di esercizio dell'edificio	20,0 °C	Conduttività del materiale isolante	0,034 w/m °C
Temp. est. minima della località	-6,0 °C	Spessore del materiale isolante	0,180 m
Potenza massima ammessa per l'impianto di riscaldamento, da L. 373	6500 w	Trasmittanza unitaria della superficie isolante	0,18224979 w/mq °C
Fabbisogno energetico massimo ammissibile dell'edificio, da L. 373	14424,0 kwh	Adduttanza unitaria interna media della parete	7,00 w/mq °C
Volume d'aria contenuto nell'edificio	610,00 mc	Adduttanza unitaria esterna della parete	20,00 w/mq °C
Massa d'aria contenuta nell'intero edificio in esame	788,6 kg	Superficie trasparente di captazione	38,38 mq
Coefficiente di rinnovo orario dell'aria	0,50	Trasmittanza unit. tot. della sup. traspar. senza scherm.	1,50 w/mq °C
Massa termica di accumulo	128000 kg	Trasmittanza unit. tot. della sup. traspar. con scherm.	1,50 w/mq °C
Calore specifico della massa di accumulo	0,00024420 kwh/kg °C	Percent. di riduz. del flusso solare dovuto alla sup. traspar.	50,0 %

Dati mensili

	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
Temperatura media mensile (°C)	2,4	4,8	8,4	13,3	16,5	0,0	0,0	0,0	18,0	14,1	7,8	3,6
Gradi giorno mensili (°C g/mese)	582	448	369	60	0	0	0	0	59	379	539	
Giorni di insolaz. mens. (ggg/mese)	17,0	16,0	17,0	20,0	21,0	0,0	0,0	0,0	22,0	20,0	13,0	15,0

Fabbisogno di riscaldamento - Contributo termico solare

Dati mensili

	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
A Fabbisogno mensile di riscaldamento (kwh/mese)	3410	2625	2162	352	0	0	0	0	0	346	2221	3159
B Contributo term. solare mens. utile (kwh/mese)	1375	1224	949	352	0	0	0	0	0	346	1087	1205
C Fabbisogno mensile di riscaldamento, ausiliario	2036	1401	1213	0	0	0	0	0	0	0	1134	1953

Dati stagionali

A Fabbisogno stagionale di riscaldamento dell'edificio (kwh)	14275	100,0 %
B Contributo termico solare stagionale (kwh)	6538	45,8 %
C Fabbisogno stagionale di riscaldamento ausiliario dell'edificio (kwh)	7737	54,2 %

Valutazione rapporto <R>

Fabbisogno stagionale di riscaldamento dell'edificio (eff.) **A** Contributo termico solare stagionale **0,5420**

Fabbisogno stagionale di riscaldamento dell'edificio (eff.)

Valutazione rapporto <R'>

Fabbisogno stagionale di riscaldamento (L. 373) **A** Contributo termico solare stagionale **0,5467**

Fabbisogno stagionale di riscaldamento (L. 373)

Superfici trasparenti e schermature

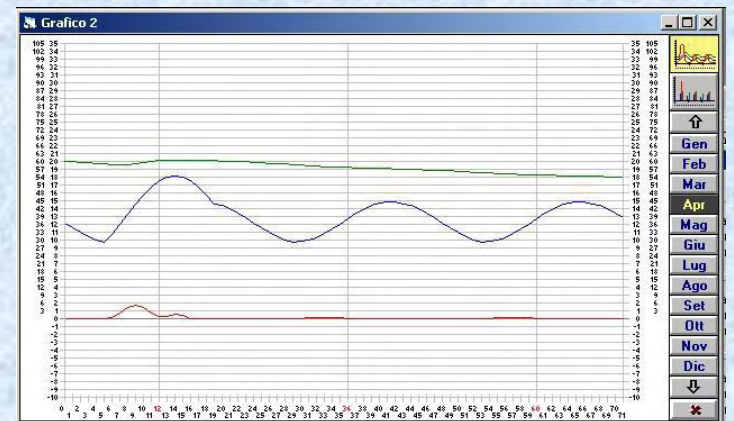
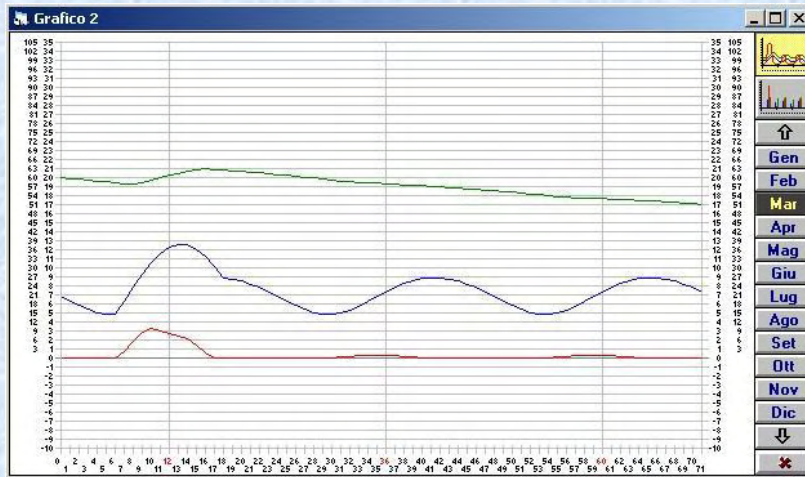
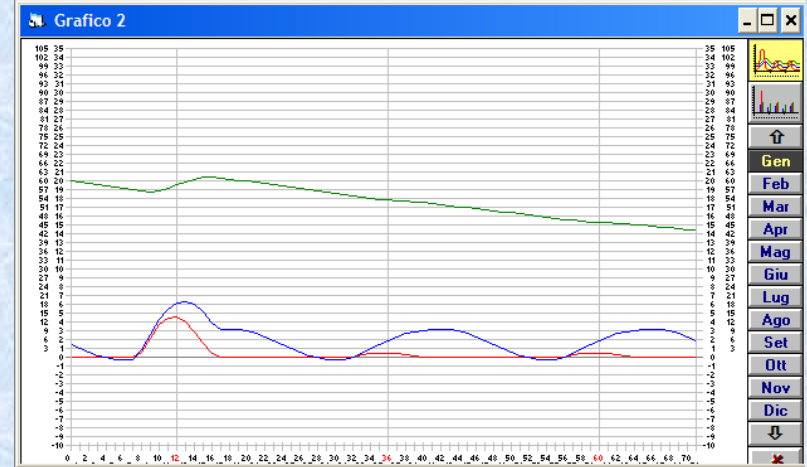
N.	Sup. trasparente		Schermatura n. 1			Schermatura n. 2			
	Sup.	Ang. az.	Ang. zen.	Sup.	Ang. az.	Ang. zen.	Sup.	Ang. az.	Ang. zen.
1	38,38	171,00	90,00	33,60	171,00	-20,00	0,00	0,00	0,00
2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

SISTEMI SOLARI PASSIVI - AMPLIAMENTO SCUOLA MEDIA "GIOVANNI XXIII " MONTEBELLUNA TREVISO

PASSIVE SOLAR SYSTEMS - ENLARGEMENT OF "GIOVANNI XXIII "SECONDARY SCHOOL MONTEBELLUNA ITALY

Simulazione calcolo dinamico della temperatura interna

Simulated Dynamic of indoor temperature



SISTEMI SOLARI PASSIVI - AMPLIAMENTO SCUOLA MEDIA "GIOVANNI XXIII" MONTEBELLUNA TREVISO

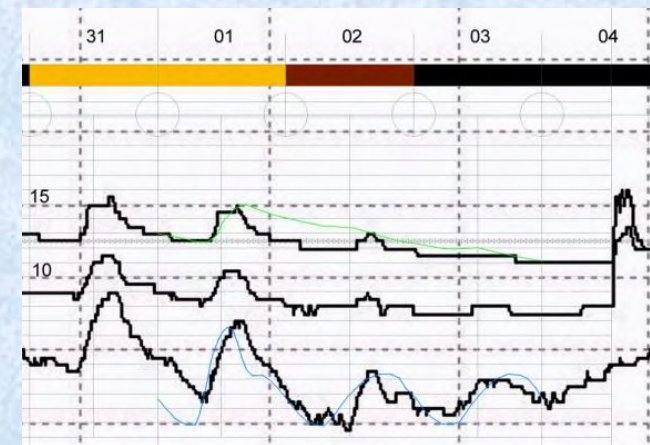
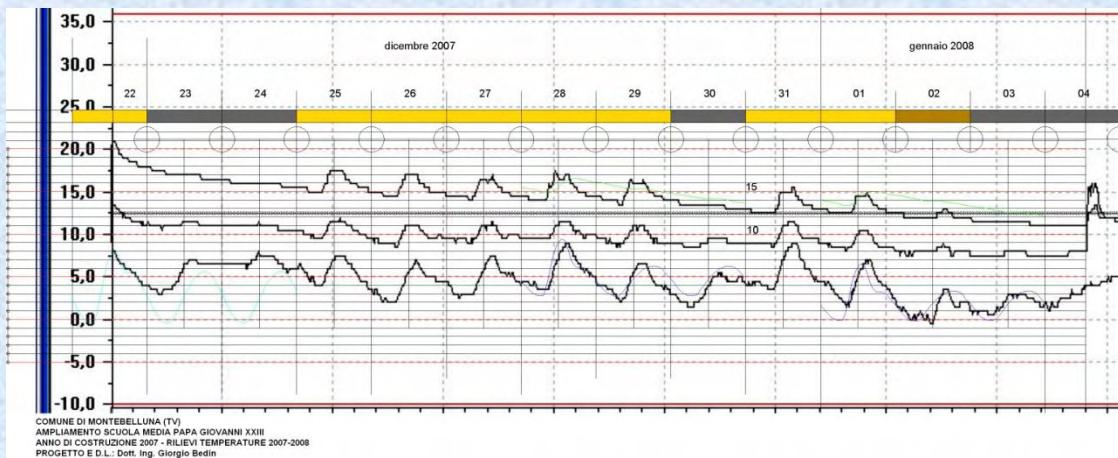
PASSIVE SOLAR SYSTEMS - ENLARGEMENT OF "GIOVANNI XXIII" SECONDARY SCHOOL

Rilievi dei consumi energetici
Rilievi dell' andamento delle temperature

MONTEBELLUNA ITALY

Riliefs of energy consumption
Riliefs of temperature variations

														Consumo energetico aule nuove Media Papa Giovanni XXIII					
marzo	marzo	aprile	aprile	aprile	aprile	maggio	maggio	giugno	luglio	luglio	agosto	agosto	ottobre	ottobre	novembre	dicembre			
marzo	marzo	aprile	aprile	aprile	aprile	maggio	maggio	giugno	luglio	luglio	agosto	settembre	ottobre	31-ott-08	30-nov-08	31-dic-08			
1974	2019	2135	2159	2189	2230	2261	2300	2496	2498	2506	2508	2517	2645	2750	2950	3500	Letture contatore piano terra kWh		
19.03.2008	25.03.2008	01.04.2008	08.04.2008	15.04.2008	29.04.2008	14.05.2008	27.05.2008	26.06.2008	15.07.2008	30.07.2008	27.08.2008	15.09.2008	17.10.2008				Giorno di lettura		
191	197	204	211	218	232	247	260	291	306	329	355	371	403	416	446	477	Giorni di funzionamento aule dall'11 settembre		
2900	2901	3012	3026	3046	3072	3099	3130	3173	3201	3220	3222	3238	3340	3450	3650	4200	Letture contatore piano primo kWh		
19.03.2008	21.03.2008	01.04.2008	08.04.2008	15.04.2008	29.04.2008	14.05.2008	27.05.2008	26.06.2008	15.07.2008	30.07.2008	27.08.2008	15.09.2008	17.10.2008	10.09.2008	10.09.2008	10.09.2008	Giorno di lettura		
191	197	204	211	218	232	247	260	291	306	329	355	371	403	416	446	477	Giorni solari di funzionamento aule dall'11 settembre		
4874,00	4920,00	5147,00	5185,00	5235,00	5302,00	5360,00	5430,00	5669,00	5699,00	5726,00	5730,00	5755,00	5985,00	6200,00	6600,00	7700,00	Totale consumo kWh dal 11.09.2007		
216	46,00	227,00	38,00	50,00	67,00	58,00	70,00	239	30	27	4	25,00	230,00	215,00	400,00	1100,00	Delta consumo kWh		
9314,19	9115,74	9209,09	8969,31	8765,02	8341,51	7920,65	7622,88	7110,60	6797,83	6352,55	5891,41	5661,93	5420,66	5439,90	5401,35	5892,03	Consumo medio annuale calcolato (da settembre 2007 a agosto 2008) kWh		
1959,00	2005,00	2232,00	2270,00	2320,00	2387,00	2445,00	2515,00	2754,00	2784,00	2811,00	2815,00	2840,00	3070,00	3285,00	3685,00	4785,00	Totale consumo rilevato kWh dal 01.01.2008		
666	724	861	985	1057	1291	1610	1797	2331	2740	3039	3620	3953	4420	4620	5000	5400	Produzione energia solare da impianto Fotovoltaico kWh		
-1293	-1281	-1371	-1285	-1263	-1096	-835	-718	-423	-44	226	805	1113	1350	1335	1315	615	Differenza tra produz. e consumo kWh		
-€ 581,85	-€ 576,45	-€ 616,95	-€ 578,25	-€ 568,35	-€ 493,20	-€ 375,75	-€ 323,10	-€ 190,35	-€ 19,80	€ 102,60	€ 362,25	€ 500,85	€ 607,50	€ 600,75	€ 591,75	€ 276,75			
108	58	137	124	72	234	319	187	534	409	299	581	333	467	200	380	400	Incremento produzione energia solare da impianto Fotovoltaico		



**SISTEMI SOLARI PASSIVI - AMPLIAMENTO SCUOLA MEDIA "GIOVANNI XXIII "
MONTEBELLUNA TREVISO
PASSIVE SOLAR SYSTEMS - ENLARGEMENT OF "GIOVANNI XXIII "SECONDARY SCHOOL
MONTEBELLUNA ITALY**

**Consumi rilevati per riscaldamento,
ventilazione e illuminazione
= 4785 kWh/anno pari a 20,0 kWh/ m²a
Energia elettrica prodotta da fotovoltaico
= 5400 kWh/anno
200 sopralluoghi per D.L.**

**Consumption levels registered for heating,
Ventilation and laighting
= 4785 kWh/year or 20,0 kWh/ m² year
Fotovoltaic electricity produced
= 5400 kWh/year
200 inspections for to direct works**



**SISTEMI SOLARI PASSIVI - AMPLIAMENTO SCUOLA MEDIA "GIOVANNI XXIII "
MONTEBELLUNA TREVISO
PASSIVE SOLAR SYSTEMS - ENLARGEMENT OF "GIOVANNI XXIII "SECONDARY SCHOOL
MONTEBELLUNA ITALY**



**In inverno le vetrate a Sud sono illuminate dal sole. Attenzione alle ombre portate. Controllo della luce diretta mediante veneziane regolabili interne alle finestre
In estate le vetrate a Sud sono schermate dai frangisole**



**During winter, the south-facing glass surface enjoys significant exposure to sunlight. Attention at the brought shadows. Direct light is controlled by means of indoor adjustable blinds
During the summer, the south-facing glass surface is protected by sunshades**

**SISTEMI SOLARI PASSIVI - NUOVA SCUOLA MATERNA DI CONTEA
MONTEBELLUNA TREVISO**

**PASSIVE SOLAR SYSTEMS - NEW KINDERGARTEN IN CONTEA
MONTEBELLUNA ITALY**

Progettazione 2006 – 2007-Tre sezioni + mensa
Sup. riscaldata 600 m² - Sup. lorda 700 m²
Costo 1.170.000,00 € (1.600,00 €/ m²)
Tempo di realizzazione 12 mesi
Corretto orientamento a Sud
Utilizzo dell' energia solare diretta
Elevata coibentazione termica
Consumo di energia calcolato = 20 kWh/ m² anno
Protezione solare estiva
Illuminazione naturale controllata
Recupero di calore dall' aria di ricambio
Recupero acqua piovana
Pannelli solari termici

Plan drafted 2006 – 2007-Three sections + canteen
Heated surface 600 m² – Gross surface 700 m²
Cost € 1.170.000,00 (€ 1.600,00/ m²)
Project executed in 12 months
Suitable orientation (South)
Use of direct solar energy
Significant thermal insulation
Energy consumption calculated = 20 kWh/ m² year
Protection during summer
Controlled natural lighting
Heat recovery from return air
Rainwater recovery
Thermal solar panels

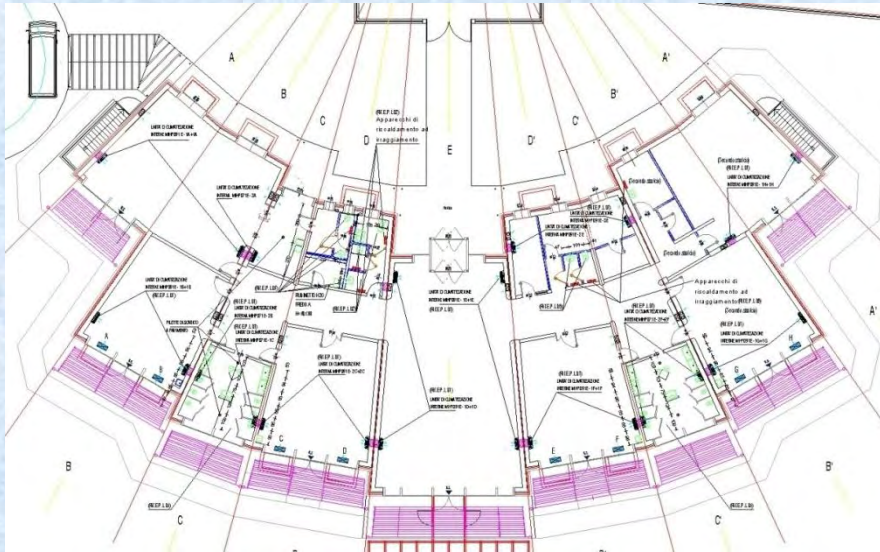
Progetto preliminare



Preliminary draft

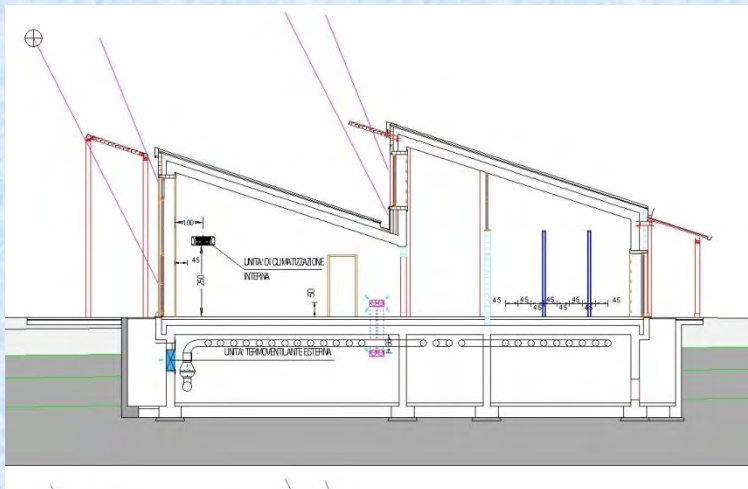


**SISTEMI SOLARI PASSIVI - NUOVA SCUOLA MATERNA DI CONTEA
MONTEBELLUNA TREVISO**
**PASSIVE SOLAR SYSTEMS - NEW KINDERGARTEN IN CONTEA
MONTEBELLUNA ITALY**



Orientamento Sud
Coibentazione pareti 15 cm XPS
Coibentazione pavimento 20 cm XPS
Coibentazione copertura 25 cm XPS
Struttura a pareti in c.a. antisismica
Sup. vetrata a Sud massima ottenibile

Orientation : South
Wall insulation 15 cm XPS
Floor insulation 20 cm XPS
Roof insulation 25 cm XPS
Earthquake-resistant reinforced concrete wall structure
Largest achievable south-facing glass surface



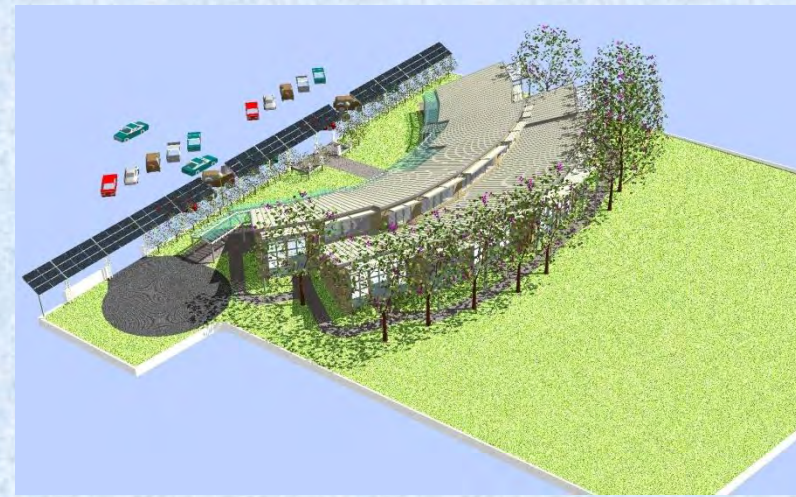
**SISTEMI SOLARI PASSIVI - NUOVA SCUOLA MATERNA DI CONTEA
MONTEBELLUNA TREVISO**
**PASSIVE SOLAR SYSTEMS - NEW KINDERGARTEN IN CONTEA
MONTEBELLUNA ITALY**

Grande massa interna al coibente
Ventilazione controllata
Pannelli solari termici in copertura
**Serramenti in legno con vetro-camera basso
emissivo**
Porticato Nord e barriera verde

Large internal insulation masse
Controlled ventilation
Rooftop solar thermal panels
Wood windows with insulated low emission glass
North-facing arcade and green barrier



SOUTH

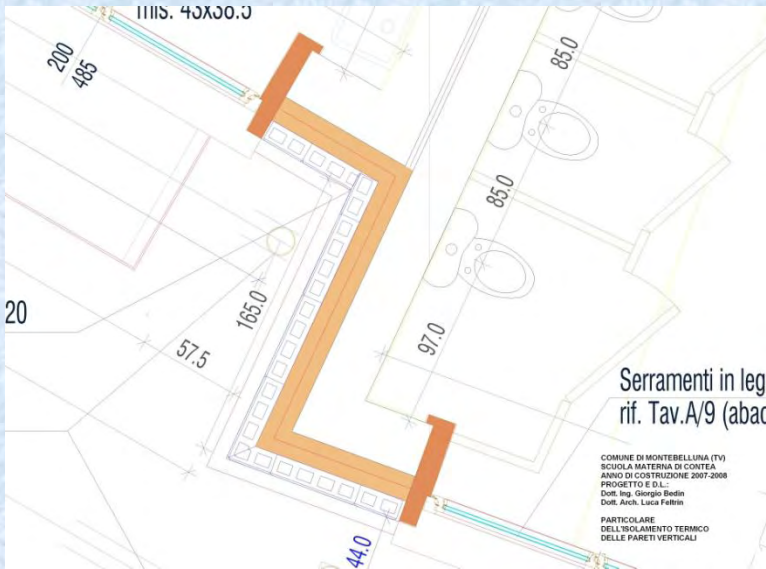


NORTH



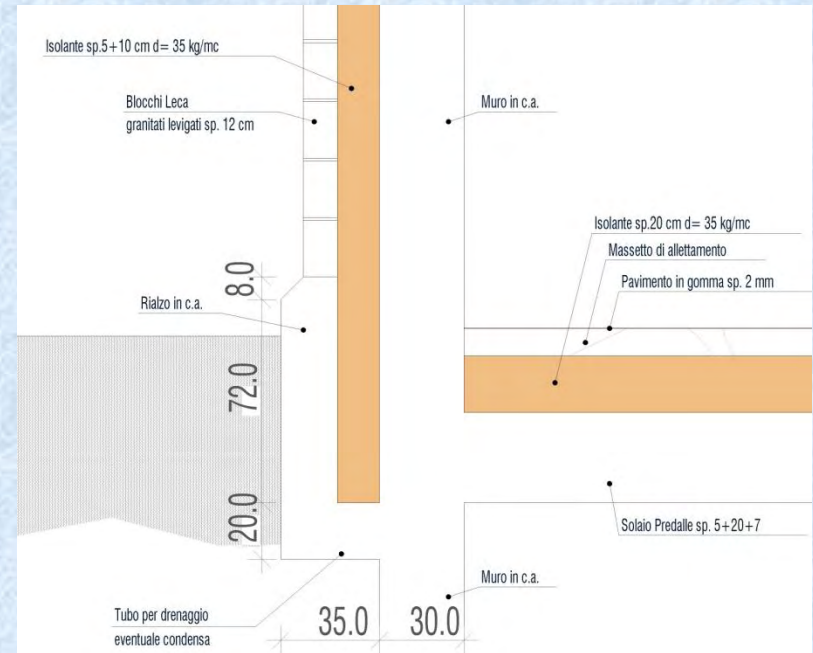
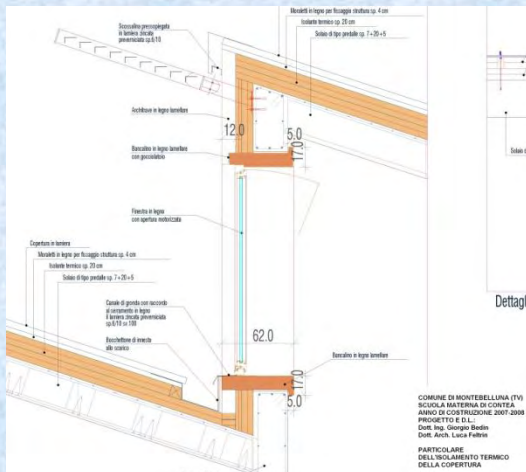
WEST

**SISTEMI SOLARI PASSIVI - NUOVA SCUOLA MATERNA DI CONTEA
MONTEBELLUNA TREVISO**
**PASSIVE SOLAR SYSTEMS - NEW KINDERGARTEN IN CONTEA
MONTEBELLUNA ITALY**

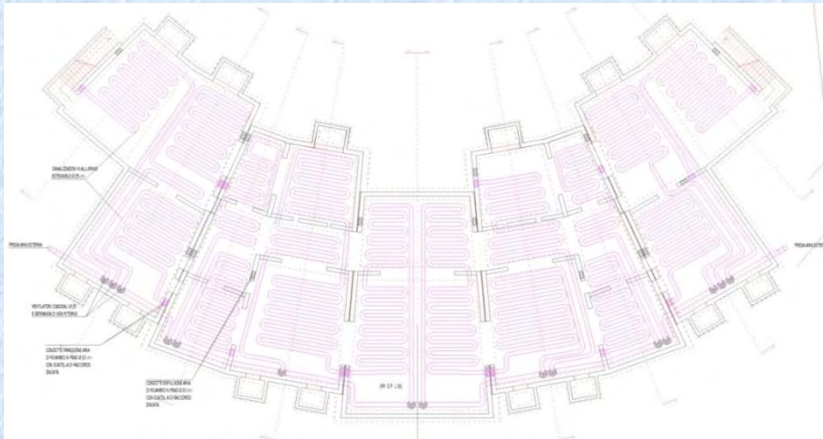


Correzione ponti termici vert. e orizz.
Continuità coibentazione-serramento

Vertical and horizontal thermal bridge correction
Insulation-window continuity



**SISTEMI SOLARI PASSIVI - NUOVA SCUOLA MATERNA DI CONTEA
MONTEBELLUNA TREVISO**
**PASSIVE SOLAR SYSTEMS - NEW KINDERGARTEN IN CONTEA
MONTEBELLUNA ITALY**



**Ricambio d' aria tramite
flusso incrociato tra aria di
ingresso e di espulsione**
**Riscaldamento integrativo
mediante pompe di calore
aria-aria**
Recupero acqua piovana

**Air change achieved by
crossing incoming and
exhaust air**
**Additional heating provided
by air to air heat pumps**
Rainwater recovery

**SISTEMI SOLARI PASSIVI - NUOVA SCUOLA MATERNA DI CONTEA
MONTEBELLUNA TREVISO
PASSIVE SOLAR SYSTEMS - NEW KINDERGARTEN IN CONTEA
MONTEBELLUNA ITALY**

Simulazione calcolo del contributo termico solare

Simulated calculation of solar heating

Dati generali

Oggetto: **385 Scuola materna di Contea** Data: **29/08/2006**

Committente: **Comune di Montebelluna** Località: **Montebelluna (TV)** Latitudine: **45,77**

Dati mensili

	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
Irraggiam. solare orario su sup. orizz. alle ore 12	0,39	0,57	0,76	0,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,76	0,55	0,39	0,33
Temperatura media mensile	2,40	4,80	8,40	13,30	16,50	0,00	0,00	0,00	18,00	14,10	7,80	3,60
Gradi giorno	582,0	448,0	369,0	60,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	59,0	379,0	539,0
Giorni di insolazione	17,00	16,00	17,00	20,00	21,00	0,00	0,00	0,00	22,00	20,00	13,00	15,00
Temperatura alle ore 6 di un giorno coperto	-0,30	1,50	4,80	9,70	13,50	14,00	14,50	15,00	15,90	10,20	4,50	0,80
Temperatura alle ore 18 di un giorno coperto	5,70	7,50	10,80	15,70	19,50	20,00	20,50	21,00	21,90	16,20	10,50	6,80

Superfici trasparenti e schermature

N.	Sup. trasparente		Schermatura n. 1			Schermatura n. 2			Schermatura n. 3			Schermatura n. 4			
	Sup.	Ang. az.	Ang. zen.	Sup.	Ang. az.	Ang. zen.	Sup.	Ang. az.	Ang. zen.	Sup.	Ang. az.	Ang. zen.	Sup.	Ang. az.	Ang. zen.
9	10	180,00	90,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,50	180,00	-48,00	0,00	0,00	0,00
10	20	160,00	90,00	10,40	284,00	90,00	0,00	0,00	0,00	22,50	170,00	-33,00	0,00	0,00	0,00
11	7	150,00	90,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,56	170,00	-48,00	0,00	0,00	0,00
12	15	160,00	90,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,60	160,00	-33,00	0,00	0,00	0,00
13	4	210,00	90,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,75	160,00	-48,00	0,00	0,00	0,00
14	20	160,00	90,00	10,45	270,00	90,00	0,00	0,00	0,00	15,00	150,00	-33,00	0,00	0,00	0,00
15	7	150,00	90,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,44	150,00	-40,00	0,00	0,00	0,00
16	14	140,00	90,00	8,10	254,00	90,00	0,00	0,00	0,00	16,83	140,00	-33,00	0,00	0,00	0,00

Superfici trasparenti e schermature

N.	Sup. trasparente		Schermatura n. 1			Schermatura n. 2			Schermatura n. 3			Schermatura n. 4			
	Sup.	Ang. az.	Ang. zen.	Sup.	Ang. az.	Ang. zen.	Sup.	Ang. az.	Ang. zen.	Sup.	Ang. az.	Ang. zen.	Sup.	Ang. az.	Ang. zen.
1	14	43	220,00	90,00	8,10	112,00	90,00	0,00	0,00	16,83	220,00	-33,00	0,00	0,00	0,00
2	20	16	210,00	90,00	10,45	105,00	90,00	0,00	0,00	15,00	210,00	-33,00	0,00	0,00	0,00
3	7	15	210,00	90,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,44	210,00	-40,00	0,00	0,00	0,00
4	13	44	200,00	90,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,60	200,00	-33,00	0,00	0,00	0,00
5	4	21	200,00	90,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,75	200,00	-48,00	0,00	0,00	0,00
6	20	16	190,00	90,00	10,40	75,00	90,00	0,00	0,00	22,50	190,00	-33,00	0,00	0,00	0,00
7	7	15	190,00	90,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,56	190,00	-48,00	0,00	0,00	0,00
8	28	30	180,00	90,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	35,00	180,00	-33,00	0,00	0,00	0,00

Fabbisogno di riscaldamento - Contributo termico solare

Dati mensili

	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
A Fabbisogno mensile di riscaldam. [kwh/mese]	16674	12835	10572	1719	0	0	0	0	0	1690	10858	15442
B Contributo term. solare mens. utile [kwh/mese]	7053	7237	6623	1719	0	0	0	0	0	1690	5524	5939
C Fabbisogno mensile di riscaldam. ausiliario	9621	5598	3949	0	0	0	0	0	0	0	5335	9503

Dati stagionali

A Fabbisogno stagionale di riscaldamento dell'edificio [kwh]	69791	100,0 %
B Contributo termico solare stagionale [kwh]	35785	51,3 %
C Fabbisogno stagionale di riscaldamento ausiliario dell'edificio [kwh]	34007	48,7 %

Valutazione rapporto ϵ

Fabbisogno stagionale di riscaldamento dell'edificio (eff.) **A** Contributo termico solare stagionale **B**

0,4873

Dati caratteristici del fabbricato - Dati mensili

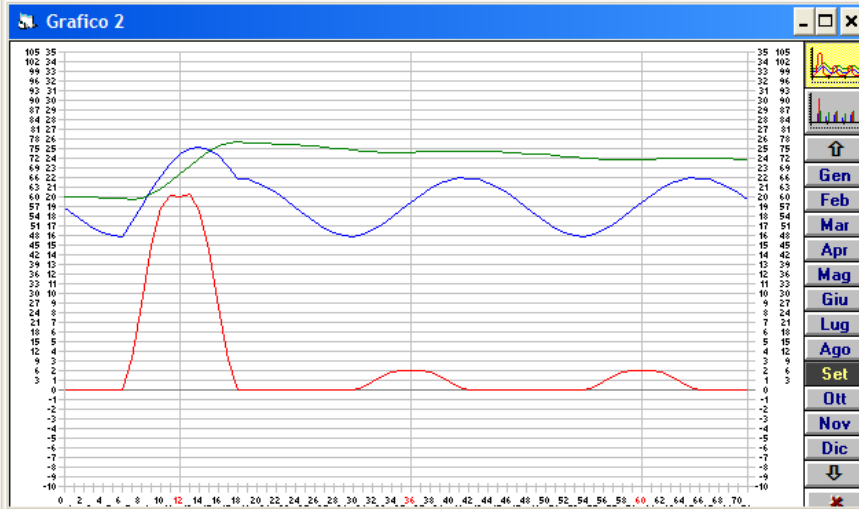
Dati caratteristici del fabbricato

Gradi giorno della località (stagionali)	2404 °C	Sup. compless. dell'isolam. termico	2400,00 mq
Temp. int. di esercizio dell'edificio	20,0 °C	Conduttività del materiale isolante	0,040 w/m °C
Temp. est. minima della località	-6,0 °C	Spessore del materiale isolante	0,165 m
Potenza massima ammessa per l'impianto di riscaldam. da L. 373	25000 w	Trasmissione unitaria della superficie isolante	0,23159635 w/mq °C
Fabbisogno energetico massimo ammissibile dell'edificio, da L. 373	55476,9 kwh	Adduttanza unitaria interna media della parete	7,00 w/mq °C
Volume d'aria contenuto nell'edificio	3500,00 mc	Adduttanza unitaria esterna della parete	20,00 w/mq °C
Massa d'aria contenuta nell'intero edificio in esame	4524,8 kg	Superficie trasparente di captazione	214,80 mq
Coefficiente di rinnovo orario dell'aria	0,25	Trasmissione unit. tot. della sup. traspar. senza scherm.	1,50 w/mq °C
Massa termica di accumulo	346000 kg	Trasmissione unit. tot. della sup. traspar. con scherm.	1,50 w/mq °C
Calore specifico della massa di accumulo	0,0022420 kwh/kg °C	Percent. di riduz. del flusso solare dovuto alla sup. traspar.	50,0 %

Dati mensili

	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
Temperatura media mensile (°C)	2,4	4,8	8,4	13,3	16,5	0,0	0,0	0,0	18,0	14,1	7,8	3,6
Gradi giorno mensili (°C g/mese)	582	448	369	60	0	0	0	0	59	379	539	
Giorni di insolaz. mens. (gg/mese)	17,0	16,0	17,0	20,0	21,0	0,0	0,0	0,0	22,0	20,0	13,0	15,0

SISTEMI SOLARI PASSIVI - NUOVA SCUOLA MATERNA DI CONTEA
MONTEBELLUNA TREVISO
PASSIVE SOLAR SYSTEMS - NEW KINDERGARTEN IN CONTEA
MONTEBELLUNA ITALY



Simulazione calcolo dinamico della temperatura interna

Simulation dynamic calculation of indoor temperature

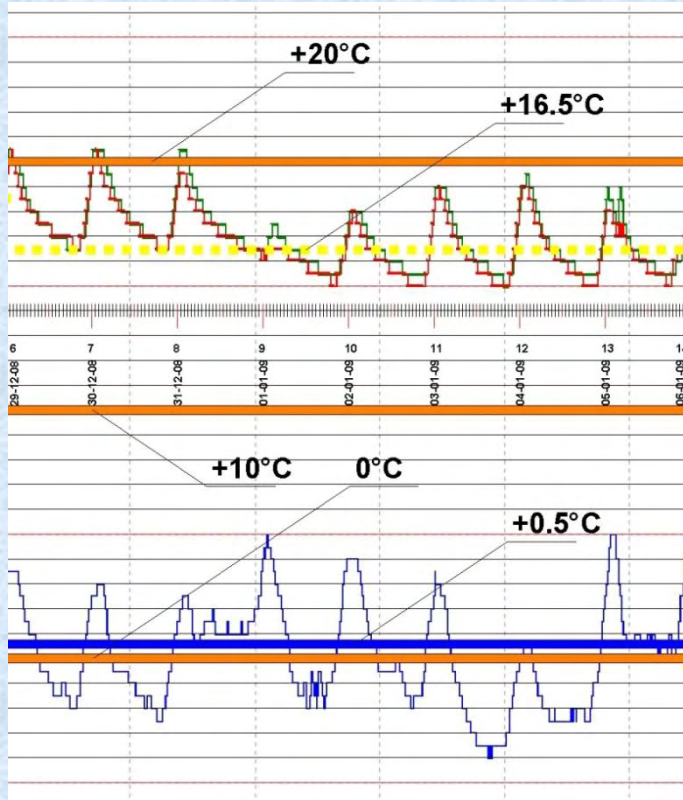


SISTEMI SOLARI PASSIVI - NUOVA SCUOLA MATERNA DI CONTEA MONTEBELLUNA TREVISO

PASSIVE SOLAR SYSTEMS - NEW KINDERGARTEN IN CONTEA MONTEBELLUNA ITALY

Rilievi dei consumi energetici
Rilievi dell' andamento delle temperature

Reliefs of energy consumption
Reliefs of temperature variation



Consumi energia elettrica -
Nuova Scuola Materna di Contea
SUPERFICIE NETTA ANCHE DAI MURI INTERNI =
603 mq SUPERFICIE LORDA COMPRESIVA
DEI MURI ESTERNI = 693 MQ

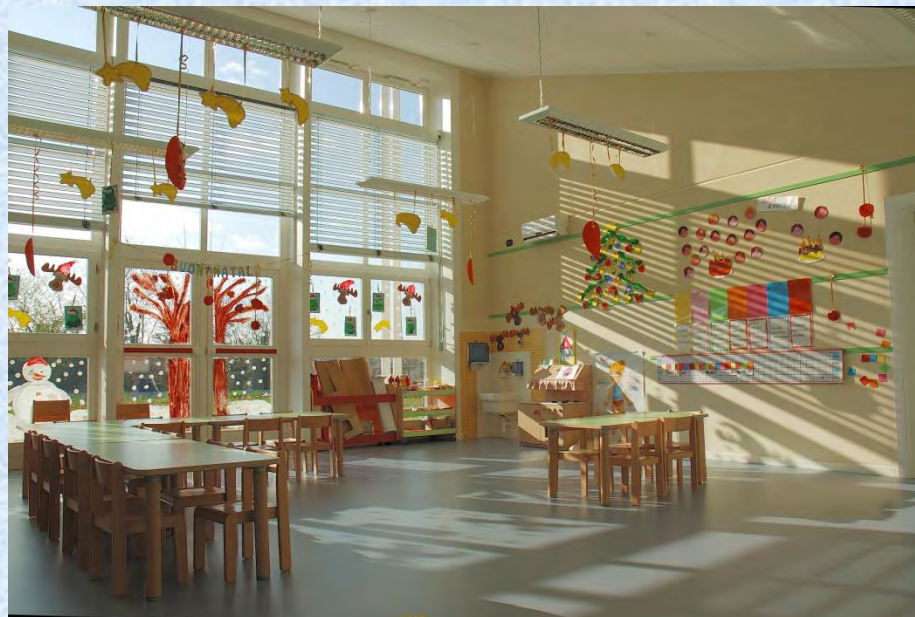
Data	settembre 15.09.2008	ottobre 17.10.2008	ottobre 31.10.2008	novembre 21.11.2008	dicembre 19.12.2008	gennaio 05.01.2009	gennaio 10.01.2009	febbraio 15.02.2009	febbraio 24.02.2009	marzo 09.03.2009	aprile 15.04.2009	giugno 18.06.2009	settembre 15.09.2009	febbraio 03.02.2010	aprile 20.04.2010	luglio 01.07.2010
Ventilazione 01(aula 1-2-3-4)	kWh 10,30	16,10	23,70	44,20	44,20	45,60	48,10	105,20	112,40	117,10	122,80	242,3	565	819	837	1044,6
Ventilazione 02 (aula riposo + att. Libere + cucina e mensa)	kWh 11,00	11,60	17,10	40,00	40,10	42,80	44,40	82,90	92,90	98,50	105,20	257,72	718	1065	1071	1195,4
Ventilazione 03 (sen. Aula 1-2 serv + Aula 3-4 + sala ins - Sgret.)	kWh 10,00	19,20	27,80	49,00	49,80	50,60	55,10	120,20	127,50	132,60	142,50	258,7	715	1201	1265	1389,5
SOMMARIO	kWh 31,30	46,90	68,60	133,20	134,10	139,00	147,60	308,30	332,80	348,20	370,50	758,72	1998,00	3085,00	3173,00	3630,56
Incremento consumi	kWh/mq 0,05	0,08	0,11	0,22	0,22	0,23	0,24	0,51	0,55	0,58	0,61	1,26	3,31	5,12	5,26	6,02
Consumo complessivo a mq NETTO	kWh/mq 0,05	0,07	0,10	0,19	0,19	0,20	0,21	0,44	0,48	0,50	0,53	1,09	2,88	4,45	4,58	5,24
Consumo complessivo a mq LORDO	kWh/mq 0,05	0,07	0,10	0,19	0,19	0,20	0,21	0,44	0,48	0,50	0,53	1,09	2,88	4,45	4,58	5,24
Pompa calore A	kWh 55,60	87,30	103,70	420,80	1017,10	1180,00	1361,50	2385,30	2449,80	2584,70	2719,30	2818,30	2884,20	4212,10	4860,80	4912,40
Pompa calore B	kWh 21,70	39,80	50,30	87,10	607,10	809,00	821,30	1528,60	1749,60	2060,70	2328,20	2422,30	2492,10	3888,70	4693,60	4751,10
Pompa calore C	kWh 89,20	114,30	127,90	273,20	780,60	878,00	1051,90	1894,30	2039,50	2224,80	2304,10	2415,60	2503,80	3778,60	4324,00	4387,70
Pompa calore D	kWh 44,90	71,80	82,00	176,10	457,60	498,00	627,10	1279,50	1343,70	1447,80	1524,00	1605,50	1667,50	2633,90	3007,30	6065,00
Pompa calore E	kWh 91,40	133,40	163,40	333,00	908,70	1017,00	1254,20	2369,40	2529,60	2777,90	2911,90	3067,90	3183,40	4976,70	5048,60	5931,80
Pompa calore F	kWh 99,50	128,80	157,40	339,60	779,00	914,00	1094,50	1948,20	2083,60	2287,60	2496,80	2669,30	2784,40	4390,00	5261,10	5322,70
SOMMARIO	kWh 411,30	576,40	684,10	1629,80	4550,90	5096,00	6210,50	11405,30	12495,00	13283,50	14286,30	14999,90	15405,40	23879,40	27995,40	31370,10
Incremento consumi	kWh/mq 0,68	0,96	1,14	2,70	7,55	9,45	10,30	18,91	20,23	22,19	23,69	24,88	25,70	39,60	46,43	52,02
Consumo complessivo a mq NETTO	kWh/mq 0,59	0,83	0,99	2,35	6,57	7,35	8,96	16,46	17,60	19,31	20,62	21,64	22,36	34,46	40,40	45,27
Consumo complessivo a mq LORDO	kWh/mq 0,59	0,83	0,99	2,35	6,57	7,35	8,96	16,46	17,60	19,31	20,62	21,64	22,36	34,46	40,40	45,27
Consumo totale per climatizzazione e ventilazione a mq NETTO	kWh/mq 0,73	1,03	1,25	2,92	7,77	8,68	10,54	19,43	20,78	22,77	24,31	26,13	29,01	44,72	51,69	58,05
Consumo totale per climatizzazione e ventilazione a mq LORDO	kWh/mq 0,64	0,90	1,09	2,54	6,76	7,55	9,17	16,90	18,08	19,81	21,15	22,74	25,24	38,91	44,98	50,51
											23,27	kWh/mqanno				22,68
											20,25	kWh/mqanno				19,73



**SISTEMI SOLARI PASSIVI - NUOVA SCUOLA MATERNA DI CONTEA
MONTEBELLUNA TREVISO**
**PASSIVE SOLAR SYSTEMS - NEW KINDERGARTEN IN CONTEA
MONTEBELLUNA ITALY**

- Consumi rilevati per riscaldamento e ventilazione
- = 15316 kWh/anno pari a 22,10 kWh/ m² anno
- 400 sopralluoghi per D.L.

Consumption levels registered for heating and ventilation =
15316 kWh/year or 22,10 kWh/ m² year
400 inspections for to direct works



**SISTEMI SOLARI PASSIVI - NUOVA SCUOLA MATERNA DI CONTEA
MONTEBELLUNA TREVISO**
**PASSIVE SOLAR SYSTEMS - NEW KINDERGARTEN IN CONTEA
MONTEBELLUNA ITALY**

In inverno le vetrate a Sud sono illuminate dal sole
Controllo della luce diretta mediante veneziane
regolabili interne alle finestre
In estate le vetrate Sud sono schermate dai frangisole
Parete Nord protetta da porticato

During winter, the south-facing glass surface
enjoys significant exposure to sunlight
Direct light is controlled by means of indoor
adjustable blinds
During the summer, the south-facing glass
surface is protected by sunshades
North-wall is protected from arcades



**SISTEMI SOLARI PASSIVI - RISTRUTTURAZIONE ENERGETICA DI CENTRO CULTURALE
MONTEBELLUNA TREVISO**

**PASSIVE SOLAR SYSTEMS - RESTRUCTURING ENERGY OF CULTURAL CENTRE
MONTEBELLUNA ITALY**



Plan drafted 2009 – 2010 Eight rooms on two floors
Heated surface (net) = 454 m²
Heated surface (gross) = 568 m²
Cost € 750.000,00 (€ 1.320,00 €/m²)
Suitable orientation
Use of direct solar energy
Significant thermal insulation
Energy consumption calculated = 18 kWh/m² year
Protection during summer
Controlled natural lighting
Production of Photovoltaic electricity (16 kWhp)
Big mass structural

Progettazione 2009 – 2010 Otto vani su due piani
Sup. riscaldata netta = 454 m²
Sup. riscaldata lorda = 568 m²
Costo 750.000,00 € (1.320,00 €/ m²)
Corretto orientamento
Utilizzo dell'energia solare diretta
Elevata coibentazione termica
Consumo di energia calcolato = 18 kWh/m² anno
Protezione solare estiva
Illuminazione naturale controllata
Produzione di energia elettrica da fotovoltaico (16 kWhp)
Grande massa strutturale



**SISTEMI SOLARI PASSIVI - RISTRUTTURAZIONE ENERGETICA DI CENTRO CULTURALE
MONTEBELLUNA TREVISO**
**PASSIVE SOLAR SYSTEMS - RESTRUCTURING ENERGY OF CULTURAL CENTRE
MONTEBELLUNA ITALY**

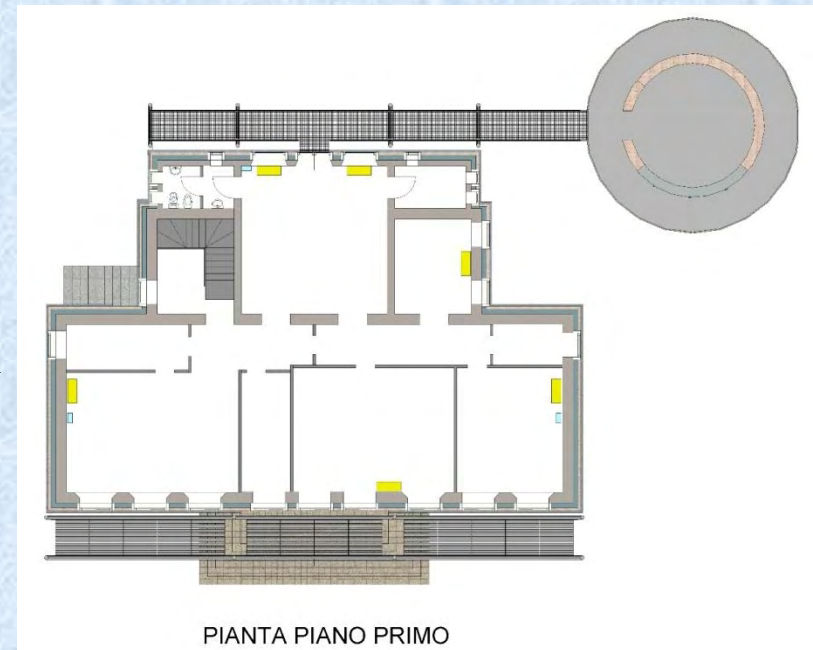


PIANTA PIANO TERRA

Orientamento Sud
Coibentazione pareti 20 cm XPS
Coibentazione pavimento 10 cm XPS
Coibentazione copertura 25 cm XPS
Struttura in muratura rinforzata antisismica
Sup. vetrata a Sud massima ottenibile



Orientation South
Wall insulation 20 cm XPS
Floor insulation 10 cm XPS
Roof insulation 25 cm XPS
Earthquake-resistant wall reinforced structure
Largest obtainable south-facing glass surface



PIANTA PIANO PRIMO

**SISTEMI SOLARI PASSIVI - RISTRUTTURAZIONE ENERGETICA DI CENTRO CULTURALE
MONTEBELLUNA TREVISO**
**PASSIVE SOLAR SYSTEMS - RESTRUCTURING ENERGY OF CULTURAL CENTRE
MONTEBELLUNA ITALY**



Grande massa interna al coibente
Ventilazione controllata
Pannelli fotovoltaici in copertura
**Serramenti in legno con vetro-camera basso
emissivo**
Protezione solare estiva
Protezione parete nord
Continuità della coibentazione

Large internal insulation mass
Controlled ventilation
Rooftop photovoltaic panels
**Wood windows with insulated low
emission glass**
Winter solar protection
North wall protection
Continuity of insulation



**SISTEMI SOLARI PASSIVI - RISTRUTTURAZIONE ENERGETICA DI CENTRO CULTURALE
MONTEBELLUNA TREVISO
PASSIVE SOLAR SYSTEMS - RESTRUCTURING ENERGY OF CULTURAL CENTRE
MONTEBELLUNA ITALY**

Simulazione calcolo del contributo termico solare

Simulated calculation of solar heating

Dati generali

Oggetto: **414 EX SCUOLE DI SANTA LUCIA A MONTEBELLUNA** Data: **20.02.2009** ✓

Committente: **Comune di Montebelluna** Località: **Montebelluna (TV)** Latitudine: **45,77**

Dati mensili

Irraggiam. solare orario su sup. orizz. alle ore 12	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
	0,39	0,57	0,76	0,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,76	0,55	0,39	0,33
Temperatura media mensile	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
	2,40	4,80	8,40	13,30	16,50	0,00	0,00	0,00	18,00	14,10	7,80	3,60
Gradi giorno	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
	582,0	448,0	369,0	60,0	0,0	0,0	0,0	0,0	59,0	379,0	539,0	
Giorni di insolazione	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
	17,00	16,00	17,00	20,00	21,00	0,00	0,00	0,00	22,00	20,00	13,00	15,00
Temperatura alle ore 6 di un giorno coperto	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
	-0,30	1,50	4,80	9,70	13,50	14,00	14,50	15,00	15,90	10,20	4,50	0,80
Temperatura alle ore 18 di un giorno coperto	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
	3,20	5,50	8,80	14,70	19,50	20,00	20,50	21,00	21,90	14,20	8,50	3,80

Dati caratteristici del fabbricato

Gradi giorno della località (stagionali) (°C)	2404
Potenza max ammessa per l'impianto di riscaldam. da L. 373 (w)	30000
Temperatura interna di esercizio dell'edificio (°C)	20,0
Temperatura esterna minima della località (°C)	-6,0
Volume d'aria contenuto nell'edificio (mc)	1800,00
Coefficiente di rinnovo orario dell'aria	0,07
Massa termica di accumulo (MURATURA cm 5) (kg)	100000
Calore specifico della massa di accumulo (kwh/kg °C)	0,00018000
Sup. compless. dell'isolam. termico (polistirene estruso) (mq)	1295,00
Conduttività del materiale isolante (w/m °C)	0,040
Spessore del materiale isolante (m)	0,160
Adduttanza unitaria interna media della parete (w/mq °C)	7,00
Adduttanza unitaria esterna della parete (w/mq °C)	20,00
Trasmittanza unit. tot. della sup. traspar. (senza schermature) (w/mq °C)	0,70
Trasmittanza unit. tot. della sup. traspar. (con schermature) (w/mq °C)	0,70
Percent. di riduz. del flusso solare dovuto alla sup. trasparente (%)	40,0
Temperatura interna dell'edificio alle ore 0 (°C)	20,0

Fabbisogno di riscaldamento - Contributo termico solare

Dati mensili

	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
A Fabbisogno mensile di riscaldam. (kwh/mese)	5601	4311	3551	577	0	0	0	0	0	568	3647	5187
B Contributo term. solare mens. utile (kwh/mese)	3172	3081	2710	577	0	0	0	0	0	568	2482	2665
C Fabbisogno mensile di riscaldam. ausiliario	2429	1231	841	0	0	0	0	0	0	0	1165	2522

Dati stagionali

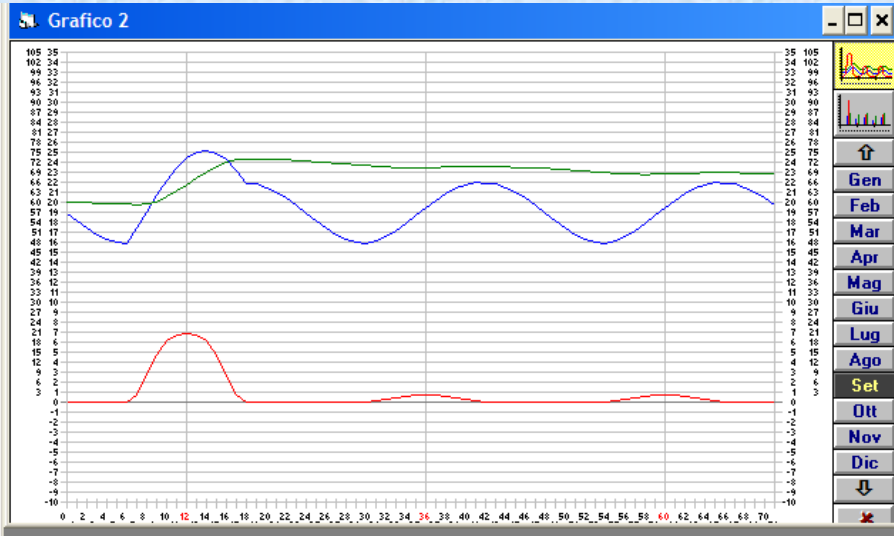
A Fabbisogno stagionale di riscaldamento dell'edificio (kwh)	23442	100,0 %
B Contributo termico solare stagionale (kwh)	15254	65,1 %
C Fabbisogno stagionale di riscaldamento ausiliario dell'edificio (kwh)	8188	34,9 %

Superfici trasparenti e schermature

N.	Sup. trasparente			Schermatura n. 1			Schermatura n. 2			Schermatura n. 3			Schermatura n. 4		
	Sup.	Ang. az.	Ang. zen.	Sup.	Ang. az.	Ang. zen.	Sup.	Ang. az.	Ang. zen.	Sup.	Ang. az.	Ang. zen.	Sup.	Ang. az.	Ang. zen.
1	69,42	180,00	90,00	25,63	180,00	-25,00	23,88	180,00	-25,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

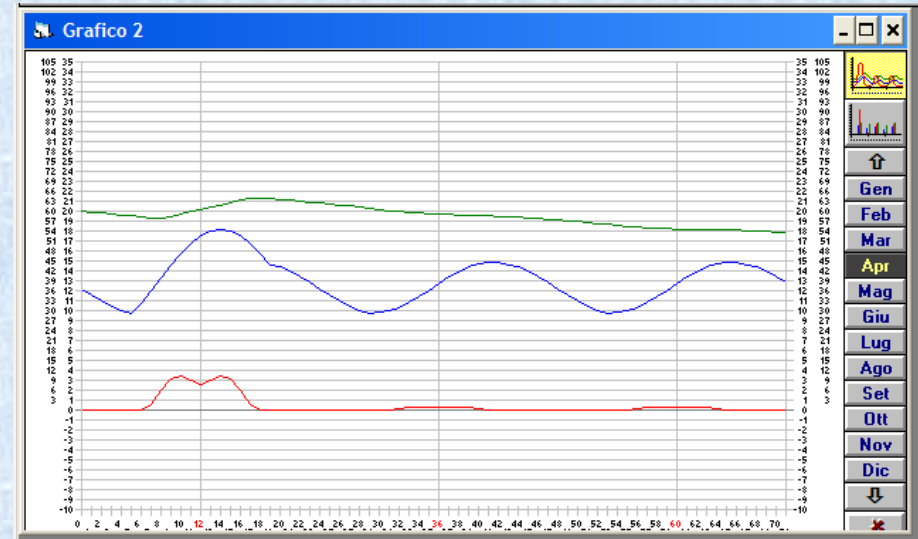
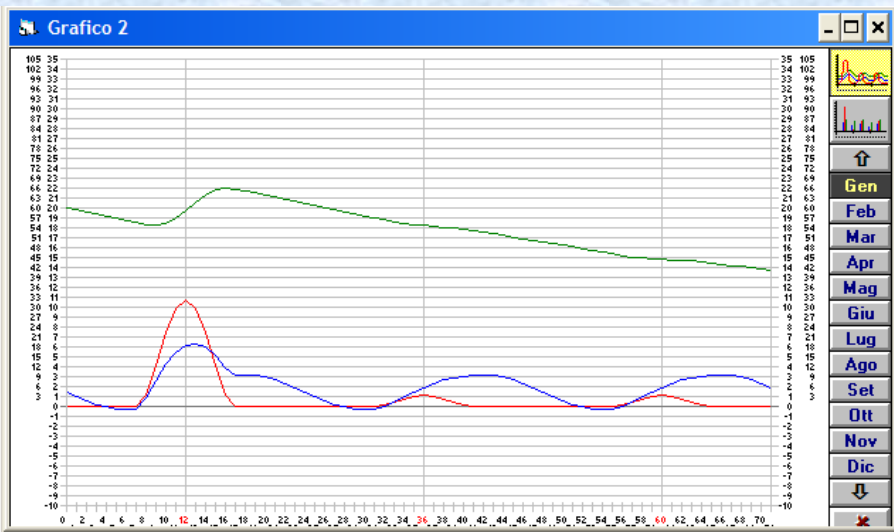
SISTEMI SOLARI PASSIVI - RISTRUTTURAZIONE ENERGETICA DI CENTRO CULTURALE MONTEBELLUNA TREVISO

PASSIVE SOLAR SYSTEMS - RESTRUCTURING ENERGY OF CULTURAL CENTRE MONTEBELLUNA ITALY

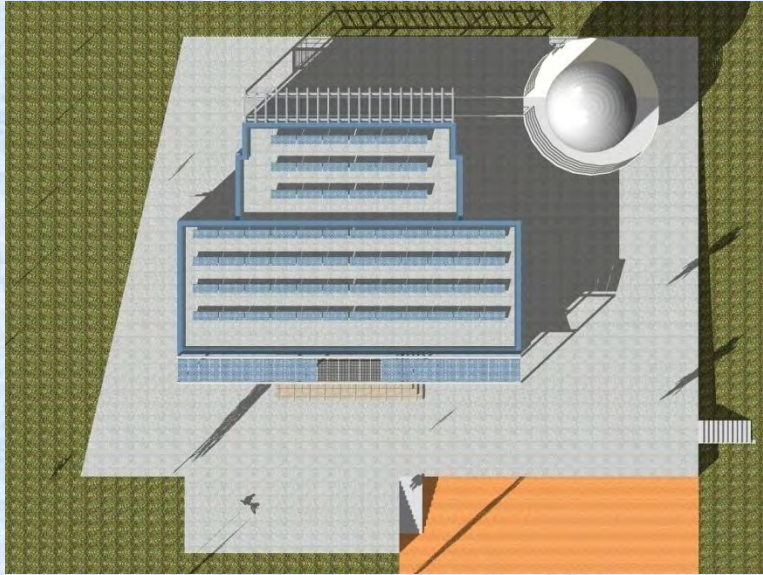


Simulazione calcolo dinamico della temperatura interna

Simulated Dynamic of indoor temperature



**SISTEMI SOLARI PASSIVI - RISTRUTTURAZIONE ENERGETICA DI CENTRO CULTURALE
MONTEBELLUNA TREVISO**
**PASSIVE SOLAR SYSTEMS - RESTRUCTURING ENERGY OF CULTURAL CENTRE
MONTEBELLUNA ITALY**



Autosufficienza energetica
Funzione educativa dell'intervento
Valorizzazione delle costruzioni esistenti
Riqualificazione del paesaggio

Energy self-sufficiency
Educational function
Increasing the value of existing buildings
Increasing the quality of landscape



**SISTEMI SOLARI PASSIVI - RISTRUTTURAZIONE ENERGETICA DI CENTRO CULTURALE
MONTEBELLUNA TREVISO
PASSIVE SOLAR SYSTEMS - RESTRUCTURING ENERGY OF CULTURAL CENTRE
MONTEBELLUNA ITALY**



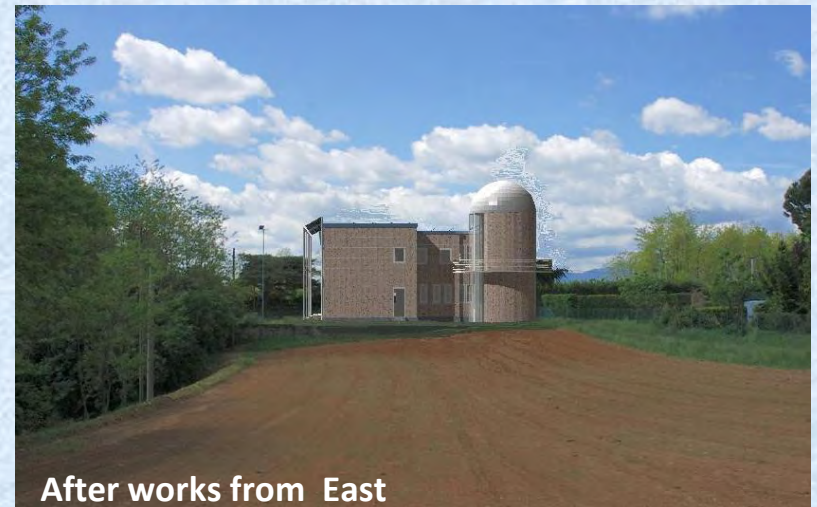
Before works from South



After works from south

**Conservazione delle strutture e delle finiture
interne esistenti
Profonda trasformazione architettonica
Razionale inserimento ambientale**

**Conservation of structures and
existing interior finishes
Deep architectural transformation
Rational environmental insertion**



After works from East

**SISTEMI SOLARI PASSIVI - RISTRUTTURAZIONE ENERGETICA DI CENTRO CULTURALE
MONTEBELLUNA TREVISO**

**PASSIVE SOLAR SYSTEMS - RESTRUCTURING ENERGY OF CULTURAL CENTRE
MONTEBELLUNA ITALY**



During winter, the south-facing glass surface enjoys significant exposure to sunlight
Direct light is controlled by means of indoor adjustable blinds

During summer, the south-facing glass surface is protected by sunshades
The Windows can become large beautiful paintings

In inverno le vetrate a Sud sono illuminate dal sole
Controllo della luce diretta mediante veneziane regolabili interne alle finestre

In estate le vetrate Sud sono schermate dai frangisole

Le finestre possono diventare ampie bellissime pitture



**SISTEMI SOLARI PASSIVI
PASSIVE SOLAR ENERGY SYSTEMS**



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

**THANK YOU FOR YOUR
ATTENTION**

**1ª European Conference on Energy Efficiency and Sustainability in Architecture and Planning
Departamento de Arquitectura UPV/EHU San Sebastian (ES) 28.06.2010**

Giorgio Bedin Montebelluna Treviso Italy - www.archiportale.com/giorgio-bedin