



edifici a
**energia
QUASI ZERO**

case passive • sostenibili • in classe A



Vetri elettrocromici: simulazioni e test

ING. GIANRAFFAELE LODDO

ING. GIAN PIERO COSSU

ING. DANIELA LUDONI

ING. MARCO PITTALUGA



VETRI DINAMICI

I vetri dinamici sfruttano le caratteristiche dei materiali cromogenici: essi sono in grado di modificare la loro trasparenza e/o il loro colore per tornare poi allo stato iniziale.

La variazione può avvenire:

- passivamente per azione della luce (vetri **Fotocromici**) o della temperatura (vetri **Termocromici**);
- attivamente con l'applicazione di un differenziale di tensione elettrica che provoca l'allineamento di molecole (vetri a **Cristalli Liquidi**) o una reazione di ossido riduzione (vetri **Elettrocromici**)

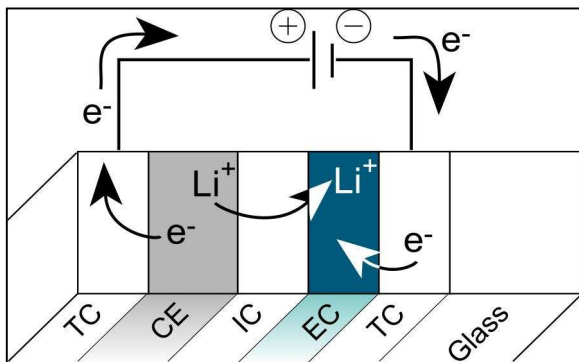


Vetri a Cristalli Liquidi
stato off e on

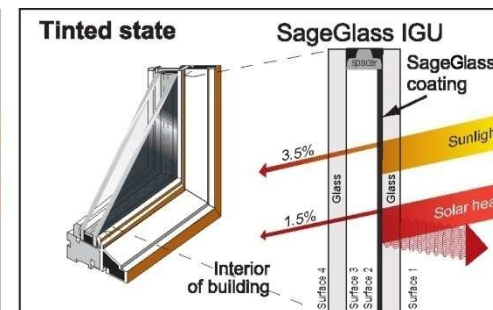
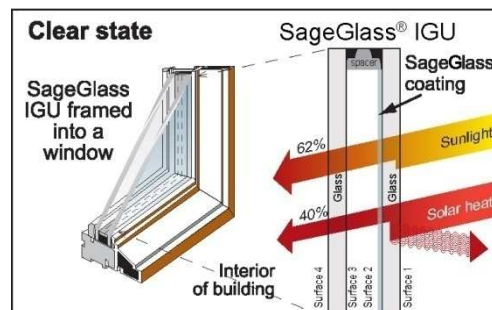


Vetri Elettrocromici
stato off e on

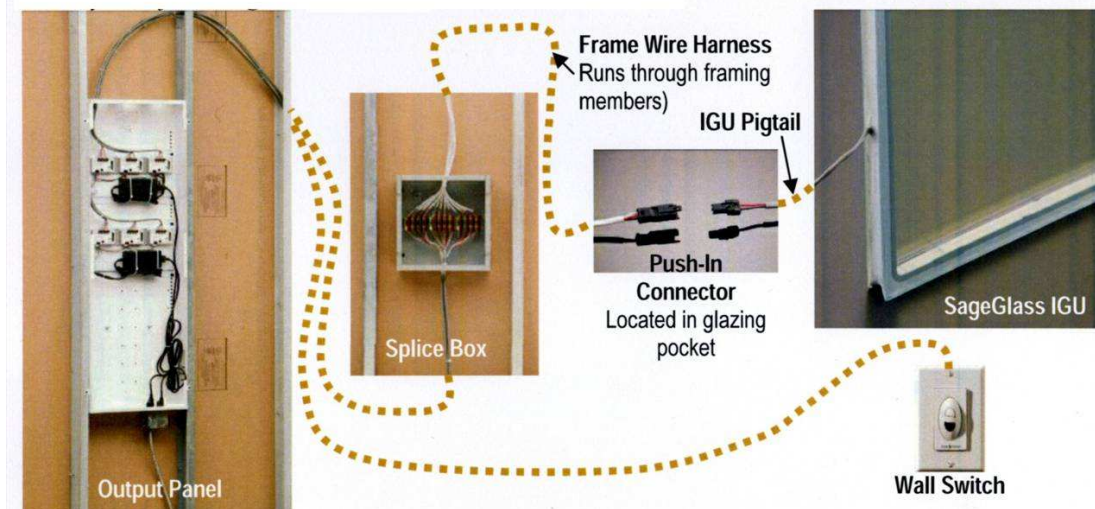
VETRI ELETTROCROMICI



Composizione degli strati



Schema di funzionamento



Schema dei cablaggi
(attivazione manuale)

SIMULAZIONI



Cagliari edificio per uffici (UIL)



Cagliari Municipio

SIMULAZIONI



Cagliari edificio per uffici
facciata continua nella simulazione
con vetri Elettrocromici (stato off e
stato on)

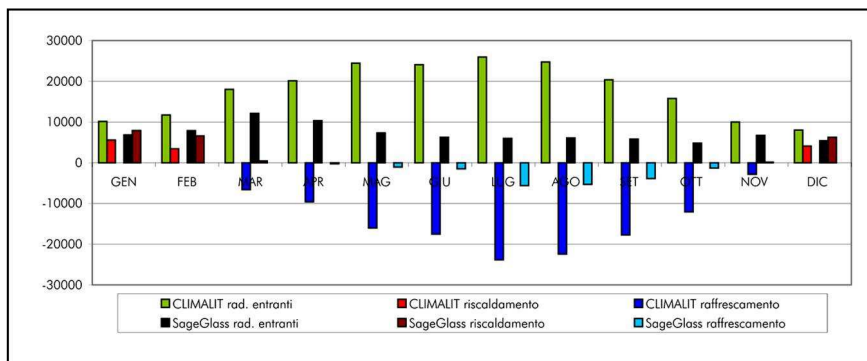
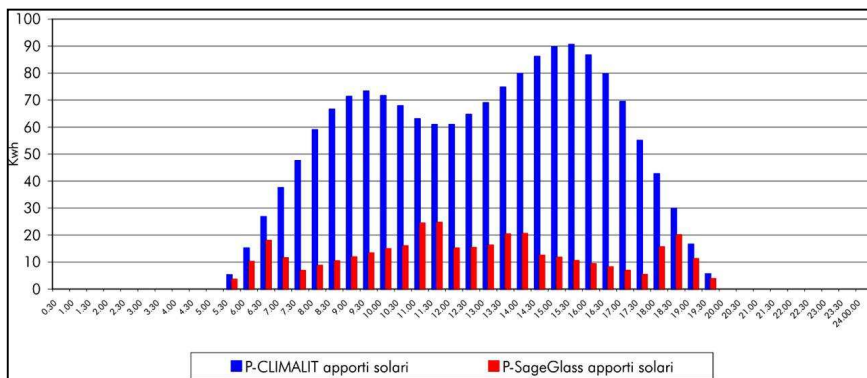


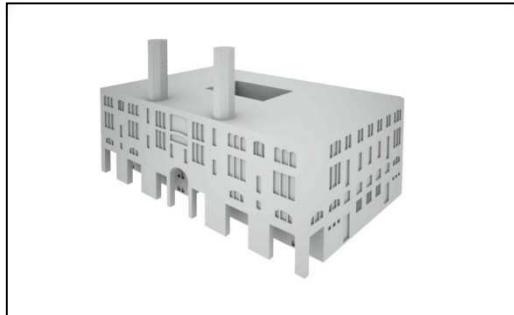
Grafico del confronto tra gli apporti e i consumi annuali, nello stato attuale e nella simulazione



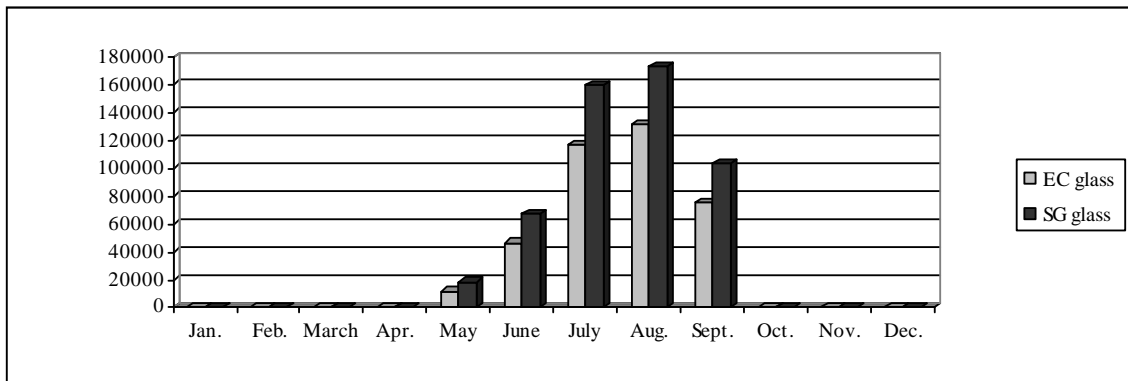
Confronto tra la radiazione solare in ingresso il 17 Luglio nei vetri Elettrocromici e nei Climalit



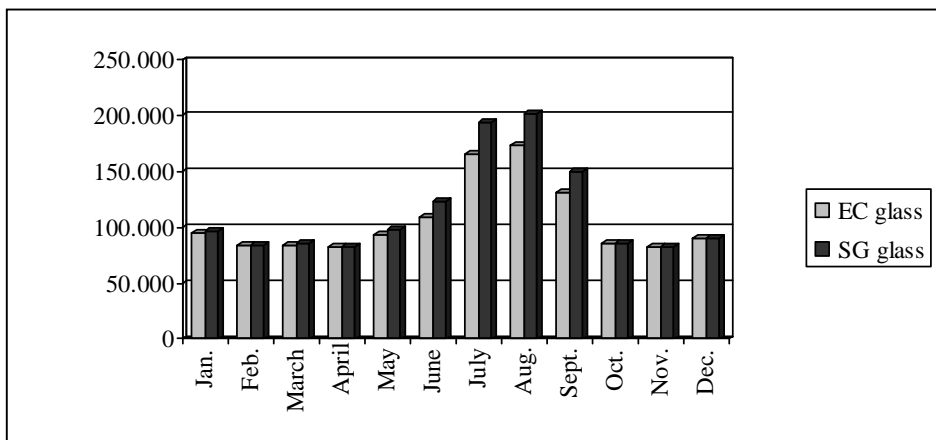
SIMULAZIONI



Cagliari palazzo comunale:
Modello tridimensionale



Confronto tra i consumi annuali, nello stato attuale e nella simulazione



Confronto tra le emissioni di CO2, nello stato attuale e nella simulazione

TEST



Test rooms sulla copertura di un Dipartimento della Facoltà di Ingegneria di Cagliari



Sequenza costruttiva delle 2 test rooms

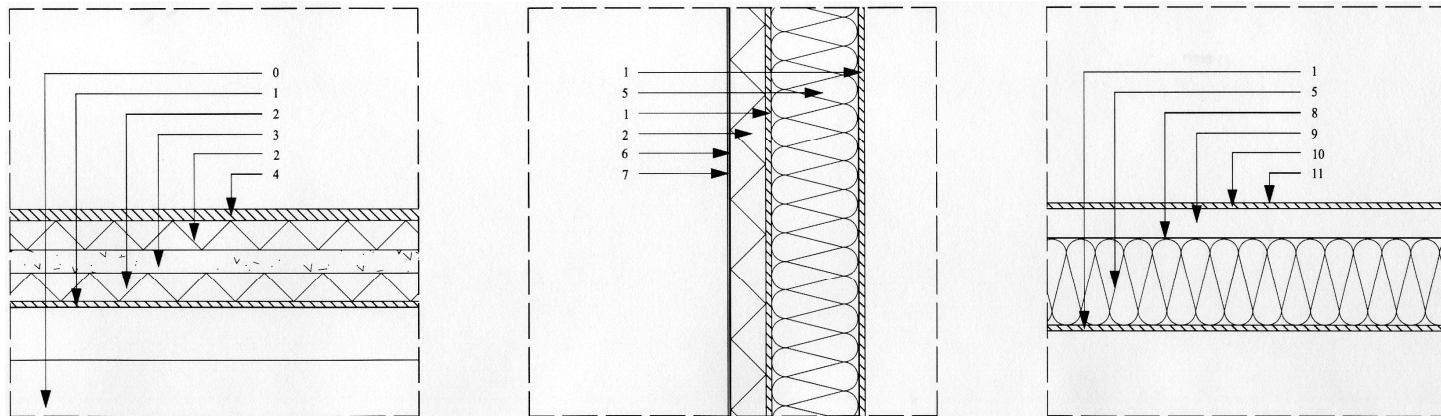


Strumentazione di rilevamento dati

TEST



Test rooms sulla copertura di un Dipartimento della Facoltà di Ingegneria di Cagliari



Test room, Composizione del pavimento, parete e copertura

Element	Average transmittance [W/m ² K]	Legal limit Transmittance [W/m ² K]
Vertical walls	0.17	0.40
Flat roof	0.26	0.38
Floor	0.36	0.42

Trasmittanza Media degli elementi di involucro in raffronto con I limiti di legge

TEST



Test rooms sulla copertura di un Dipartimento della Facoltà di Ingegneria di Cagliari



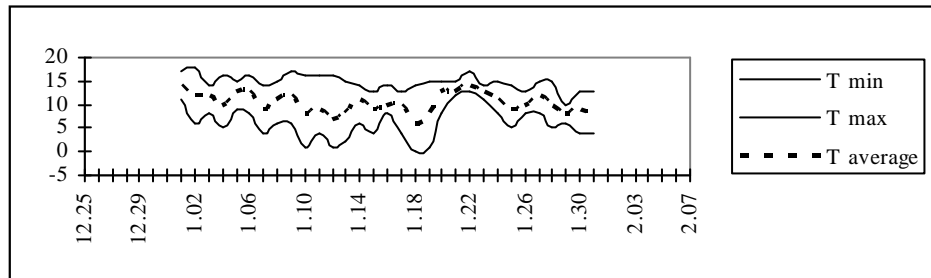
Test room EC: finestra interno off e on, esterno on.



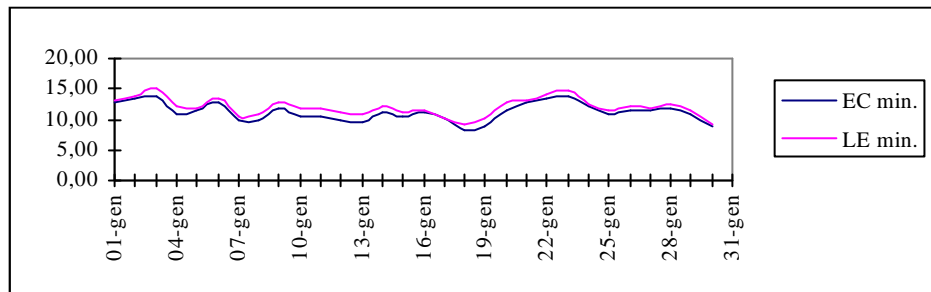
Test room EC: porta interno ed esterno on.

TEST

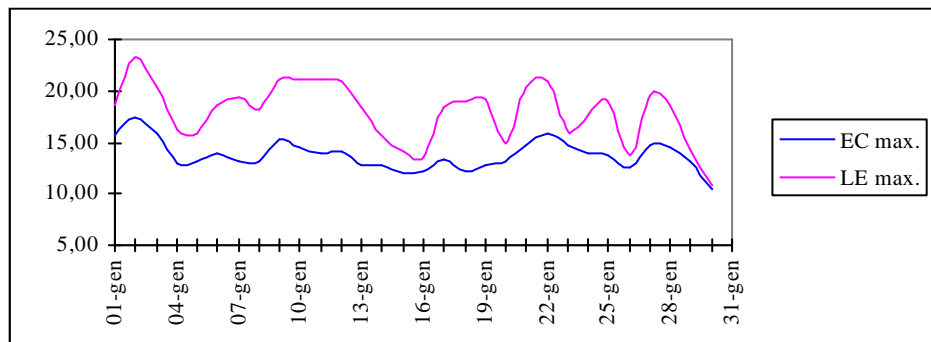
Rilevamento dati di gennaio 2012



Andamento mensile temperature esterne



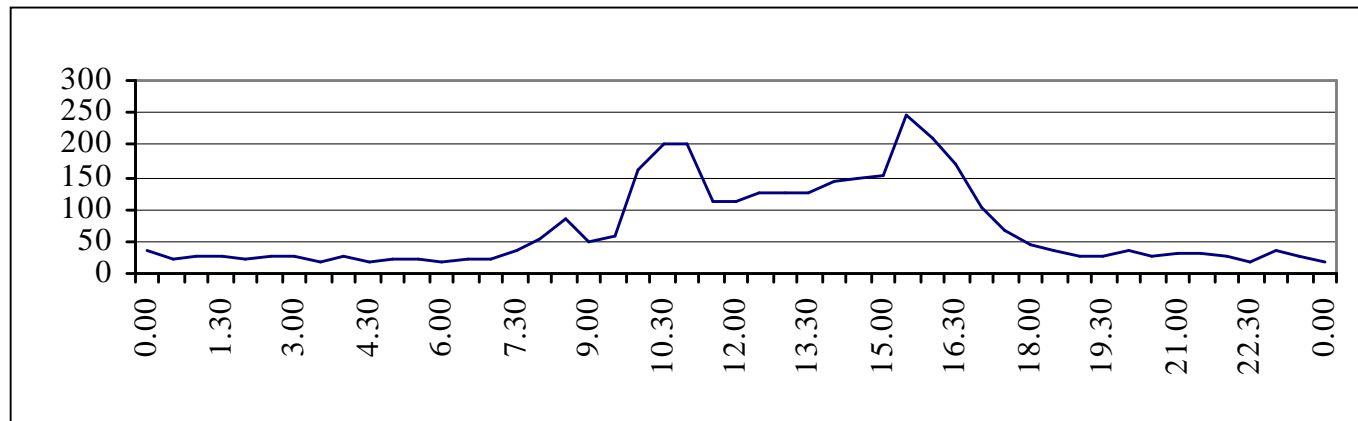
Confronto temperature minime interne



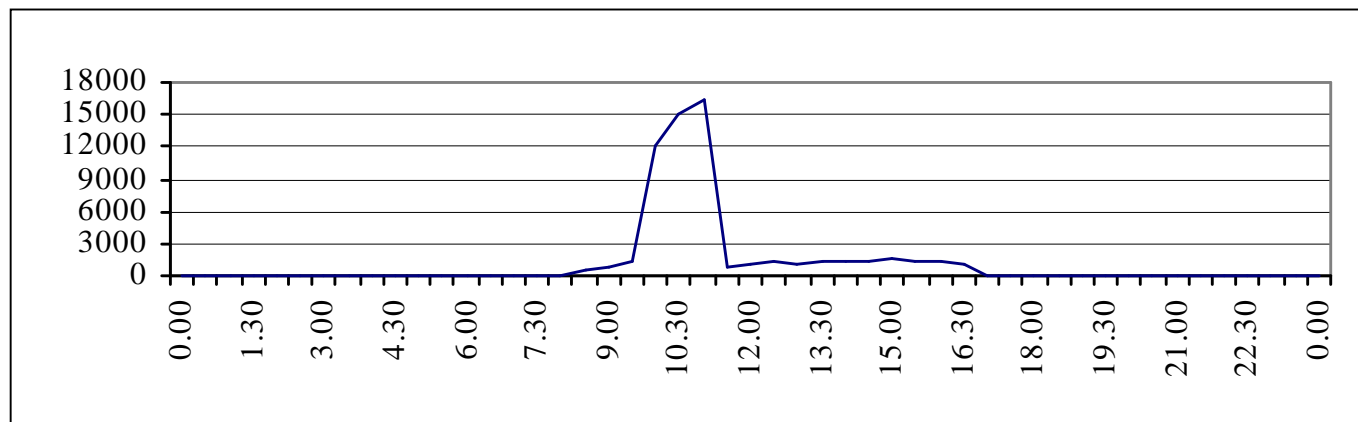
Confronto temperature massime interne

TEST

Rilevamento dati di gennaio 2012



Radiazione solare oraria in ingresso nella camera EC il 2 gennaio (giorno più caldo del mese).
Picco massimo 251 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$

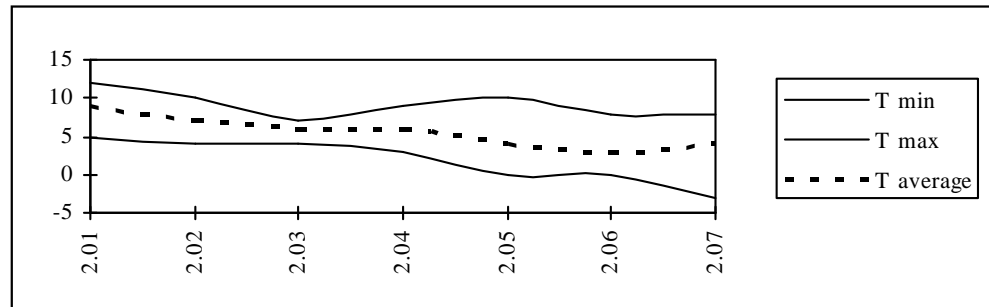


Radiazione solare oraria in ingresso nella camera LE il 2 gennaio (giorno più caldo del mese).
Picco massimo 16.520 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$

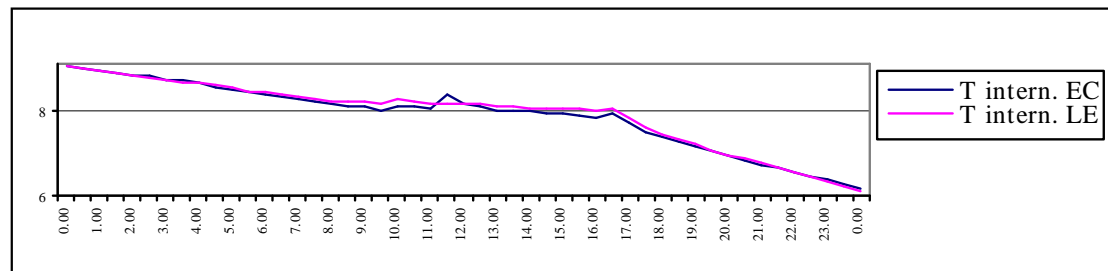


TEST

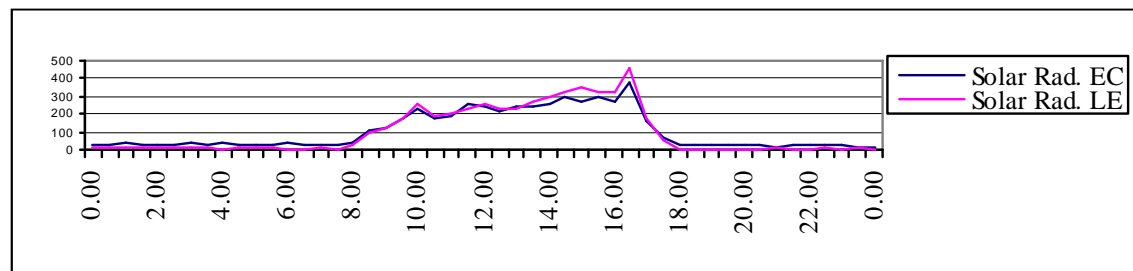
Rilevamento dati settimana dal 01 al 07 febbraio 2012 (vetri EC sempre off)



Andamento settimanale temperature esterne



Confronto temperature interne nelle 2 camere



Confronto Radiazione Solare in ingresso nelle 2 camere il 3 febbraio



CONCLUSIONI

VANTAGGI:

Diminuzione sino al 70% dell'energia necessaria al condizionamento estivo.

Diminuzione emissioni CO₂

Diminuzione ore di dis-comfort (Fanger index)

Conservazione del rapporto interno – esterno

Abbattimento del Fading

Limitazione dei sistemi di schermatura

Maggior comfort psicologico

SVANTAGGI:

Costi ancora elevati

- IL CONTRIBUTO DEI VETRI ELETTRICROMICI ALLA PROGETTAZIONE SOSTENIBILE INTEGRATA

- IL RECUPERO DEL PATRIMONIO ESISTENTE TRADIZIONALE E STORICO ANCHE CON INTERVENTI MINIMAMENTE INVASIVI

PARTNERS



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI CAGLIARI

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE, AMBIENTALE E ARCHITETTURA

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA ELETTRICA ED ELETTRONICA



SPONSORS



PO SARDEGNA FSE 2007-2013 L.R. 7/2007

**PROMOZIONE DELLA RICERCA SCIENTIFICA
E DELL'INNOVAZIONE TECNOLOGICA IN
SARDEGNA**



Fondazione Banco di Sardegna



Casa extra clima®



GRAZIE PER L'ATTENZIONE