“Cool roofs e Albedo Control: metodi per compensare la CO_2”

A_ MITIGARE IL RISCALDAMENTO GLOBALE

B_ RISPARMIARE ENERGIA NEGLI EDIFICI

C_ MITIGARE L’ISOLA DI CALORE URBANA

Coordinatori gruppo di ricerca:
Prof. Ing. Franco Cotana
Prof. Ing. Federico Rossi
presenta:
Ing. Elisabetta Anderini

COOL ROOFS

TRE BENEFICI SINERGICI

MITIGAZIONE RISCALDAMENTO GLOBALE

-1 tCO_{2eq} per 10 m^2

(fonte Rossi, Cotana, Applied Energy, 2014)

MITIGAZIONE ISOLA DI CALORE URBANA

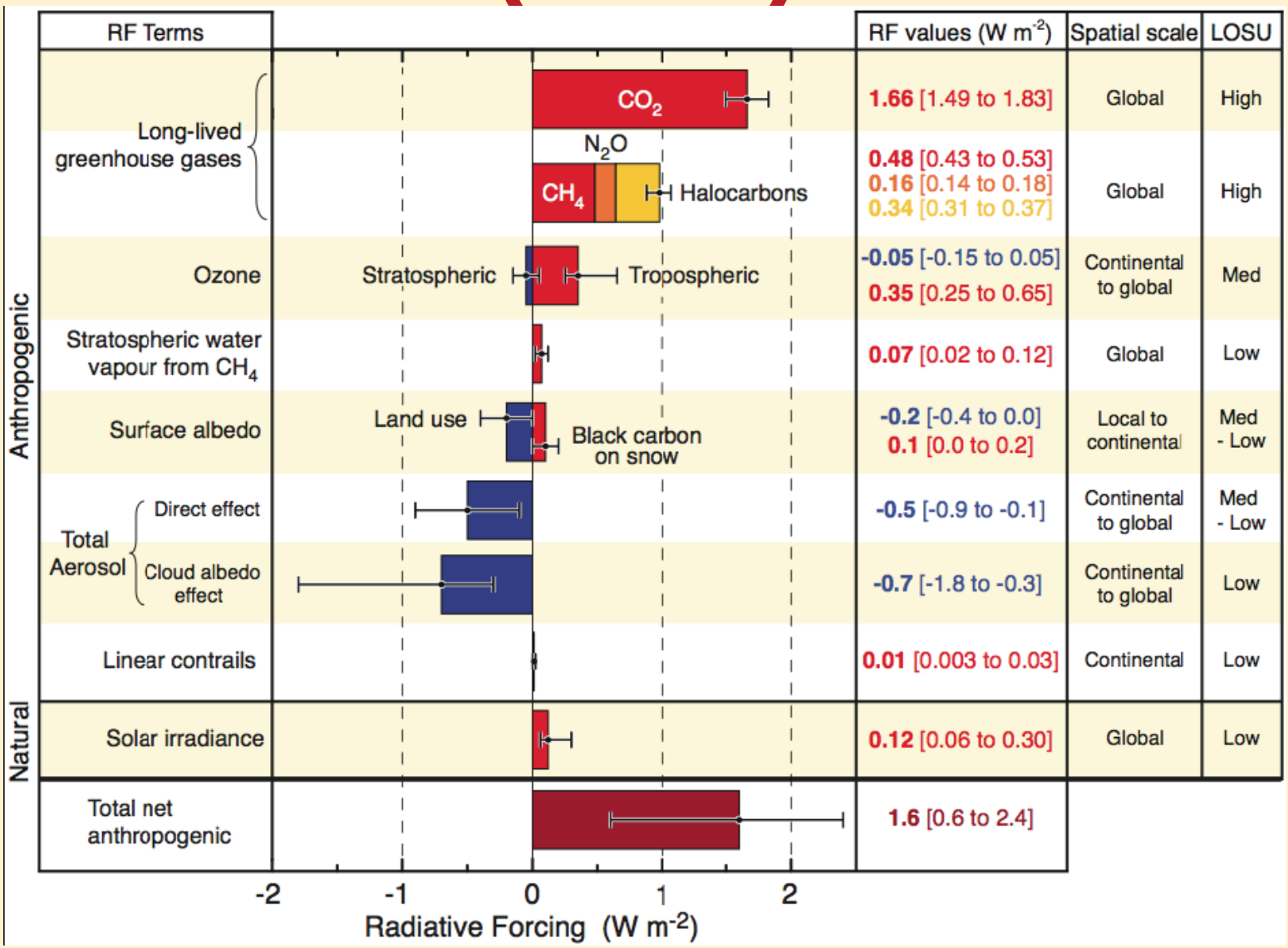
-3 °C in area urbana

(fonte Santamouris, 2014)

RISPARMIO ENERGETICO EDIFICI

-2 W/m^2 per climatizzazione (fonte Levinson, Akbari, Energy Policy, 2005)

RADIATIVE FORCING (IPCC)



RICONOSCIMENTI INTERNAZIONALI

WEC 2009

WORLD ENERGY COUNCIL
CONSEIL MONDIAL DE L'ÉNERGIE

APPLIED ENERGY

ELSEVIER

Contents lists available at ScienceDirect

Applied Energy

journal homepage: www.elsevier.com/locate/apenergy

Albedo control as an effective strategy to tackle Global Warming: A case study

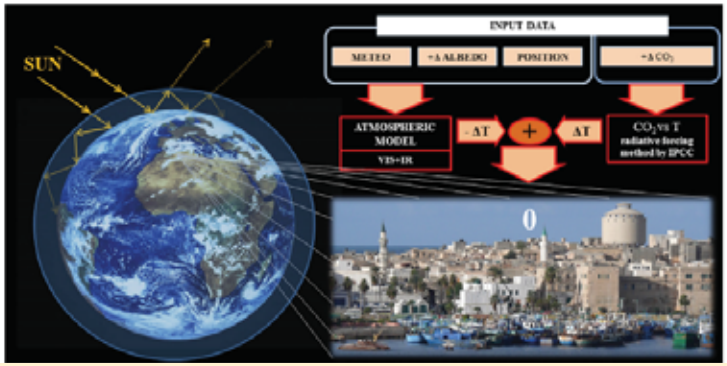
Franco Cotana [a], Federico Rossi [a], Mirko Filipponi [a], Valentina Coccia [a,*], Anna Laura Pisello [a], Emanuele Bonamente [a], Alessandro Petrozzi [b], Gianluca Cavalaglio [a]

[a] CIRIAF, Interuniversity Research Center on Pollution and Environment "M. Felli", University of Perugia, Via G. Duranti 63, 06125 Perugia, Italy
[b] Libera Università della Sicilia centrale "Kore", Cittadella Universitaria, 94100 Enna, Italy

HIGHLIGHTS

- We modeled the energy exchanges for the system Earth–Atmosphere–Outer space.
- We proposed a method quantifying the CO_{2eq} offset potential of high-albedo surfaces.
- We presented the application of the method to a case study in Tunis.
- The CO_{2eq} offsetting potential depends on the geometry-orientation of the surfaces.
- An economic value was attributed to the Albedo control compensation mechanism.

GRAPHICAL ABSTRACT

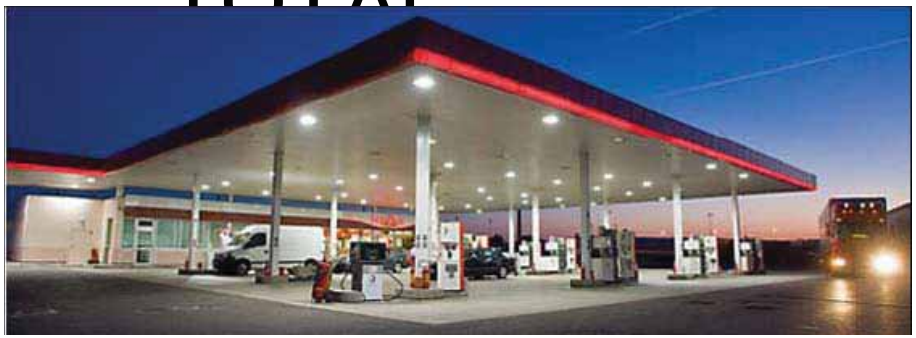


PROGETTI (Esempi)

- TUNISIA

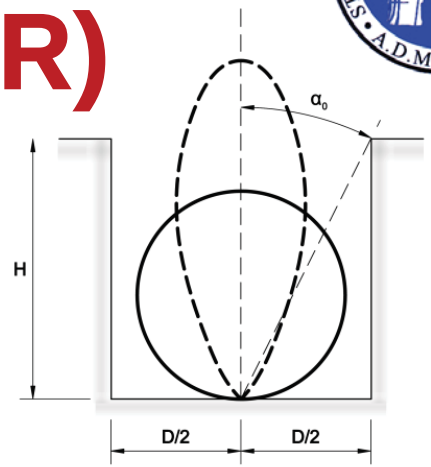
Circa **160.000 tCO2eq compensate** attraverso installazione di **70.000 m2 di cool roofs**

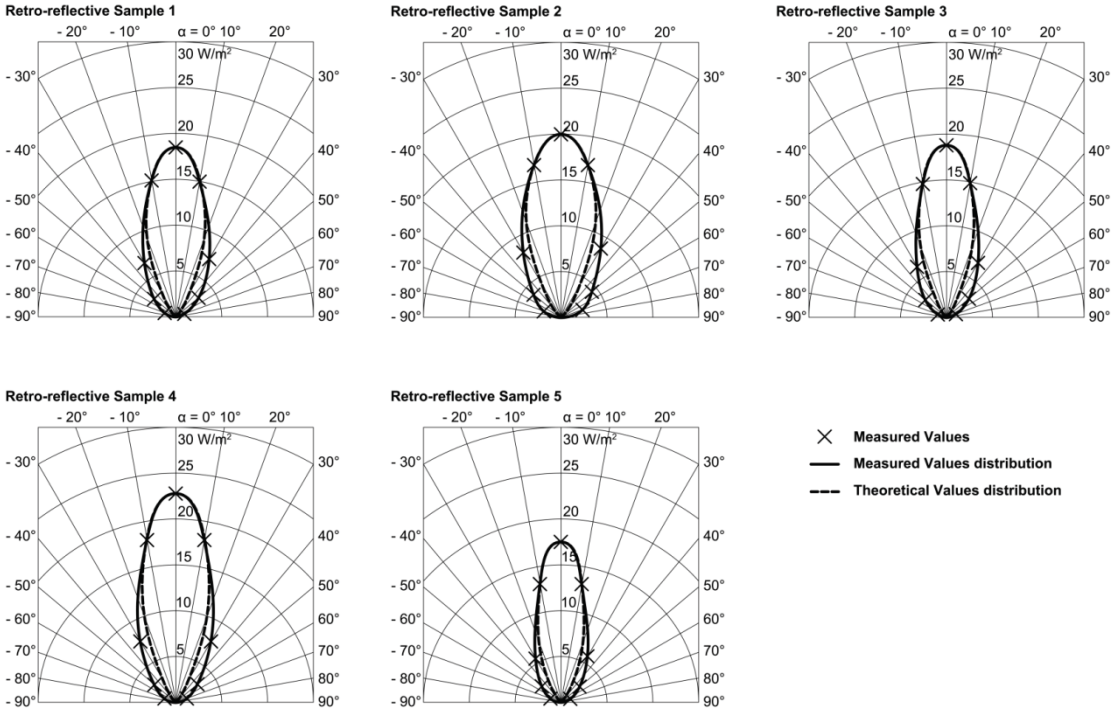
- STAZIONE ECOATTIVA TOTAL



Circa **100 tCO2eq/ anno compensate** equivalenti alle emissioni delle vetture in transito in un anno

MATERIALI INNOVATIVI (RR)





La Torre Walkie Tolkie di Londra ha "bruciato" una

COLLABORAZIONI SCIENTIFICHE INTERNAZIONALI

ITALIA

CIRIAF

prof. Franco Cotana
prof. Federico Rossi
Emanuele Bonamente, PhD
Anna Laura Pisello, PhD
Valentina Coccia, PhD
Mirko Filipponi, PhD
Beatrice Castellani, PhD
Massimo Palombo, PhD
Elena Morini, PhD student
Elisabetta Anderini, PhD student

GRECIA

National and Kapodistrian UNIVERSITY OF ATHENS

Prof. Mat Santamouris
e suo gruppo di ricerca

CANADA

UNIVERSITÉ Concordia UNIVERSITY

Prof. Ashem Akbari
e suo gruppo di ricerca

USA

BERKELEY LAB
Lawrence Berkeley National Laboratory

Prof. Arthur Rosenfeld
Prof. Surabi Menon

CARBON FOOTPRINT – Area urbana

$$\text{Urban area} + \text{UHI} = \text{CF} + \Delta\text{CF}$$

Molteplici contributi alla CF in area urbana:

- ü Consumi energetici edifici (HVAC);
- ü Trasporti;
- ü Illuminazione pubblica;
- ü Etc..

CARBON FOOTPRINT – Area urbana

Caso studio: Roma

Contributi	ΔCF annuale
ΔL raffreddamento	+0.9 kgCO2eq/m2 year
Δq riscaldamento	- 0.66 kgCO2eq/m2 year
ΔQ trasporti	+ 3.5 10-4kgCO2eq/ Km

OBIETTIVO

DEFINIRE INCENTIVI COMUNALI per i cool roofs

NUOVO TARGET EU:

- 40% CO_{2eq} entro il 2030

COME HA GIA' FATTO LA REGIONE EMILIA ROMAGNA!

REPUBBLICA ITALIANA

Regione Emilia-Romagna

BOLLETTINO UFFICIALE

DIREZIONE E REDAZIONE PRESSO LA PRESIDENZA DELLA REGIONE - VIALE ALDO MORO 52 - BOLOGNA

Parte seconda - N. 109

Anno 42 | 6 ottobre 2011 | N. 151

essenziali all'uso previsto degli edifici connessi, ricomprese in aree insistenti sul territorio di un singolo Comune o di un gruppo di Comuni associati

b) è una rete non sottoposta all'obbligo di connessione di terzi, fermo restando il diritto per ciascuno dei soggetti ricompresi nella medesima rete di connettersi, in alternativa alla rete con obbligo di connessione di terzi;

c) è collegata tramite uno o più punti di connessione a una rete con obbligo di connessione di terzi a tensione nominale non inferiore a 120 kV;

d) ha un soggetto responsabile che agisce come unico gestore della medesima rete: tale soggetto può essere diverso dai soggetti titolari delle unità di consumo o di produzione, ma non può essere titolare di concessioni di trasmissione e dispacciamento o di distribuzione di energia elettrica.

riflettanza solare: è la frazione della radiazione solare incidente che viene direttamente riflessa da una superficie irradiata; il suo valore varia da 0, per una superficie totalmente assorbente, fino a 1 (o al 100%), per una superficie perfettamente riflettente. Si tratta di una caratteristica rilevante ai fini di limitare gli apporti solari estivi attraverso l'involucro edilizio, con la realizzazione dei cosiddetti "cool roofs",

ristrutturazione di un impianto termico: vedi interventi di ristrutturazione di un impianto termico.

scheda tecnica descrittiva di un edificio: ogni immobile oggetto di intervento edilizio è dotato, ai sensi dell'art. 20 della L. R. n. 31/2002, di una scheda tecnica descrittiva, articolata per le diverse unità immobiliari che lo compongono, nella quale sono riportati i dati catastali ed urbanistici utili all'esatta individuazione dell'immobile, i dati metrici e dimensionali, le prestazioni fornite in ordine

CERTIFICAZIONE

OBIETTIVI

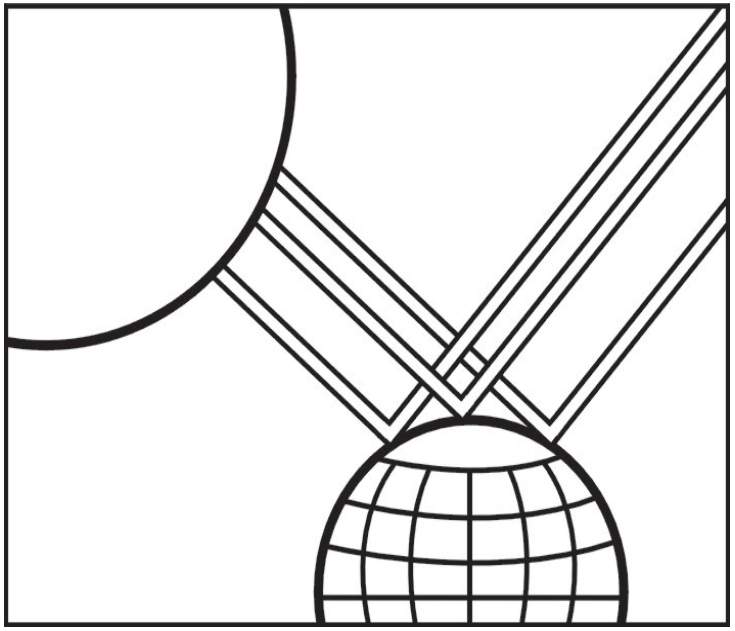
APPROVAZIONE PROGETTI

ASSEGNAZIONE DI CREDITI

INTRODUZIONE NEL MERCATO

MONITORAGGIO ALBEDO

Proposta di certificazione



REFLECTING A BRIGHTER FUTURE		
N° xxxx	**95%**	**2015**

CERTIFICAZIONE

MONITORAGGIO ALBEDO

1. MISURE DI LABORATORIO

- EMISSOMETRO (ASTM C1371)
- FTIR SPETTROFOTOMETRO
- HEMISPHERICAL BLACK BODY RADIATOR (EN 15976)

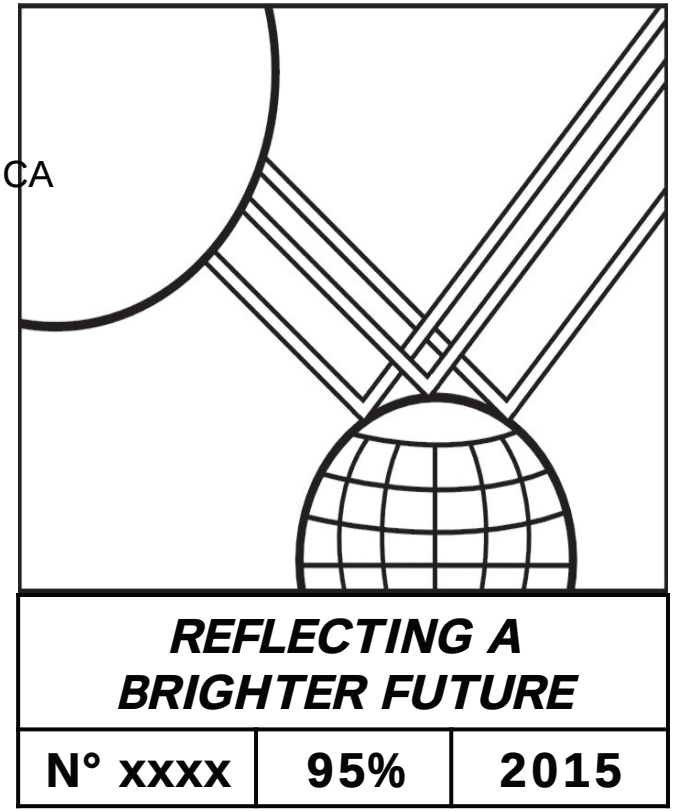
EMISSIVITÀ TERMICA

- SPETTROFOTOMETRO (ASTM E903-EN 14500)
- RIFLETTOMETRO (ASTM 1549)
- PIRANOMETRO (AASTM 1918)

RIFLETTANZA SOLARE

2. SATELLITE

3. DRONI

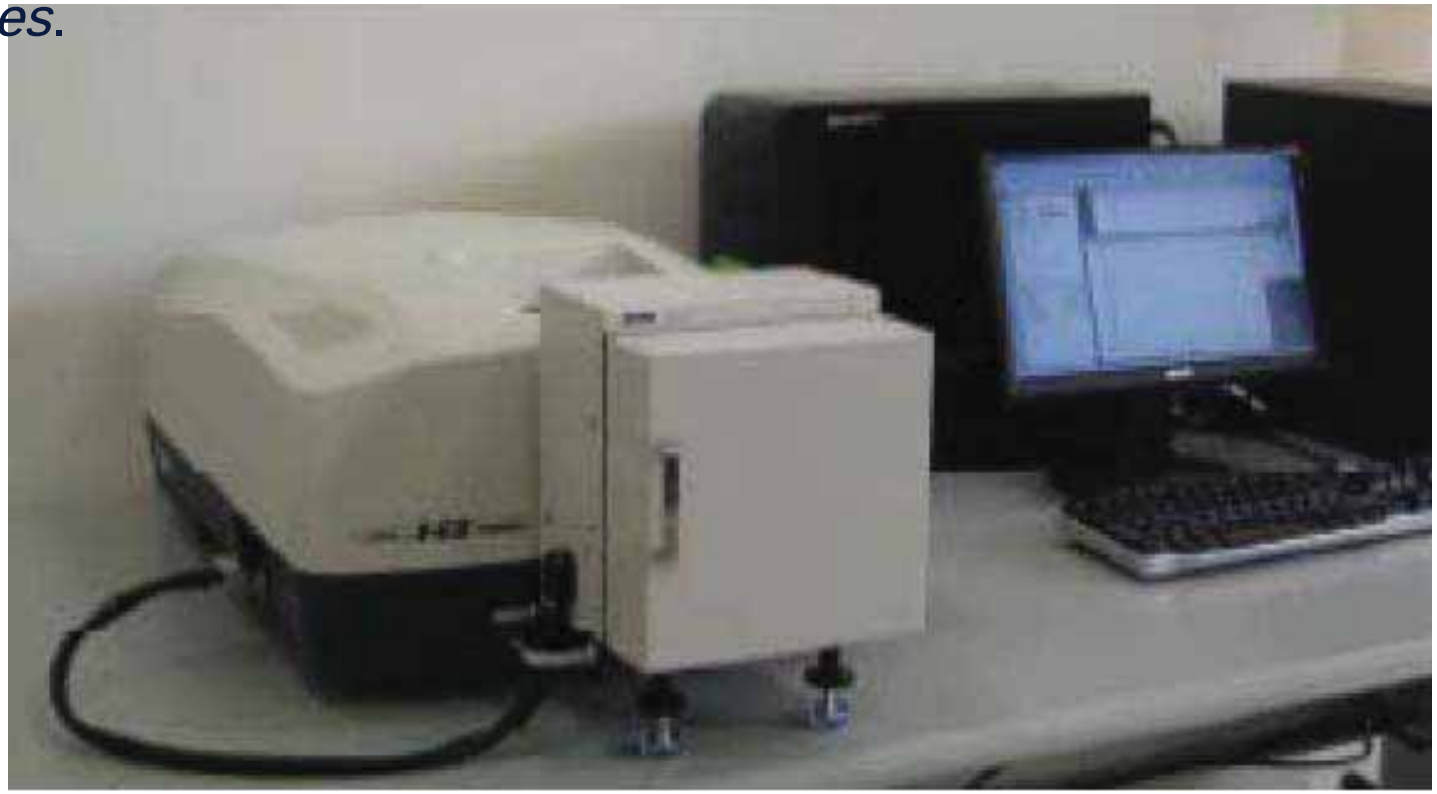


CIRIAF LABs - Instrumentations

SOLAR REFLECTANCE

Standard Reference procedure:

ASTM – E 903 *Standard test method for solar absorptance, reflectance and transmittance of materials using integrating spheres*.



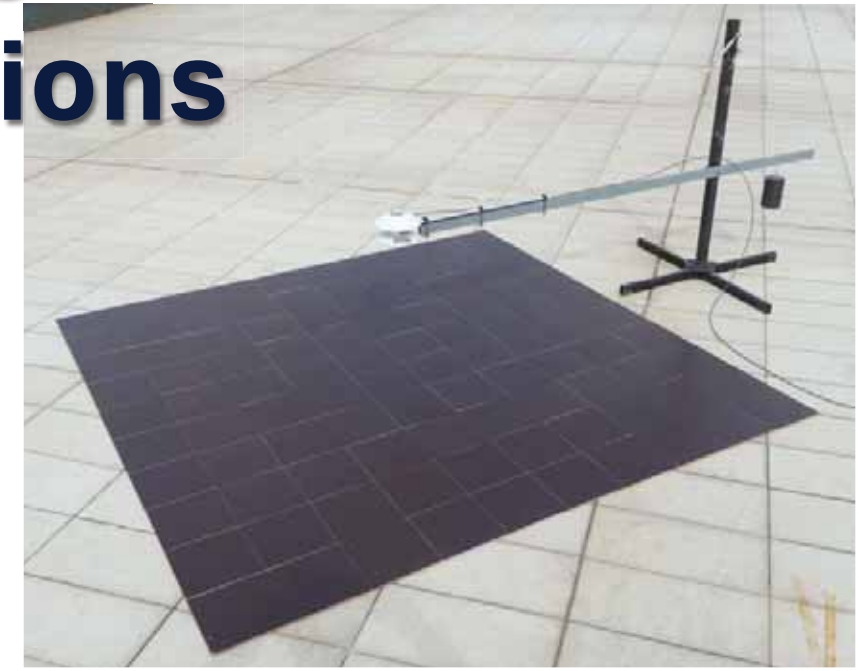
CIRIAF LABs - Instrumentations

THERMAL EMITTANCE

Standard reference procedure:

ASTM C-1371 *Standard test method for determination of emittance of materials near room temperature using portable emissometer*

CIRIAF LABs - Instrumentations



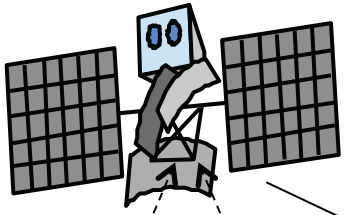
ALBEDO – SOLAR REFLECTANCE IN FIELD

Standard reference procedure:

ASTM 1918 - 06 *Standard Test Method for Measuring Solar Reflectance of Horizontal and Low-Sloped Surfaces in the Field*

MISSIONE ALBEDOSAT

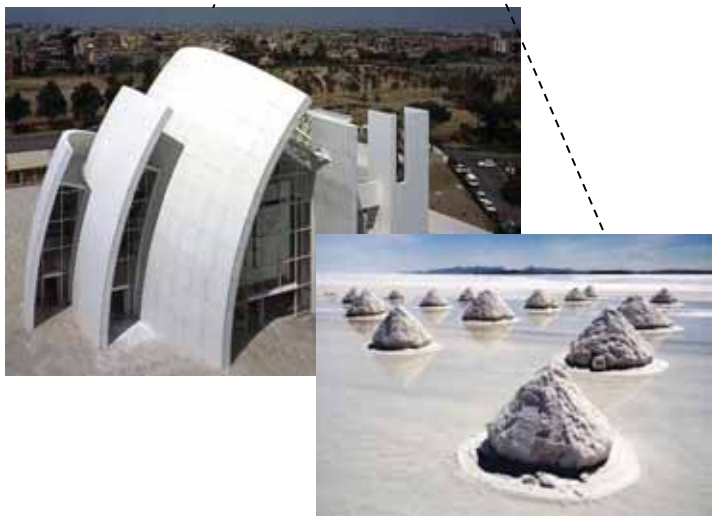
MISSIONE ALBEDOSAT: una piccola missione spaziale a supporto della mitigazione del clima



ALBEDOSAT SATELLITE

- LEO orbit sunsynchronuos with altitude in the range of 400 - 500 km
- Local time = 10-12 (10:30 target)
- Coverage worldwide
- Revisit time: 6-8 months (can be reduce adding more satellites)
- Payload: optical payload with multiband measurement

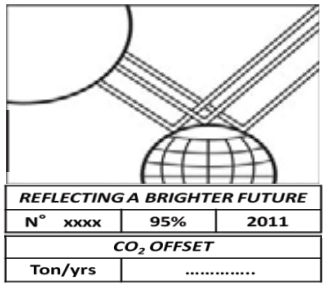
Images



EARTH SURFACES

ALBEDOSAT SATELLITE GROUND CONTROL STATION

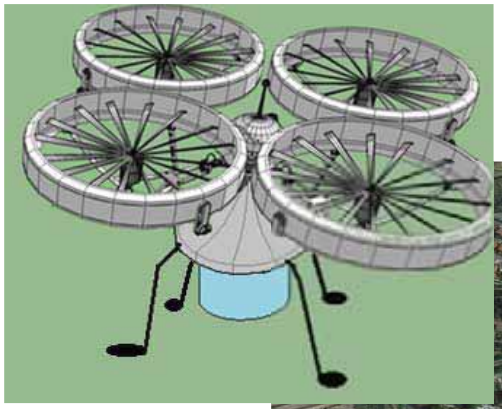
AGENCY FOR ALBEDO CERTIFICATION



EARTH SURFACE CERTIFY

I DRONI

Un sistema innovativo per il monitoraggio dell' albedo



09 Aprile 2015, PERUGIA, CIRIAF

Giornata Cool Materials e soluzioni innovative involucro edilizio

15° CONGRESSO NAZIONALE CIRIAF - Perugia 10-11 aprile 2015

Italian Alliance for Innovative Building Skin Solutions and "Cool"

Alleanza Italiana per le Superfici Edili Innovative e i Materiali "Cool"

Una sezione dell'AIPT – Associazione Italiana Proprietà Termofisiche

Cool materials e soluzioni innovative per l'involucro edilizio

Perugia, Giovedì 9 Aprile 2015

Direttive europee e riferimenti internazionali confermano la preponderante responsabilità degli edifici sulle emissioni di gas serra equivalenti, ad oggi ancora necessarie per il corretto funzionamento delle costruzioni ed il mantenimento di condizioni di comfort interno per gli occupanti. Importanti fenomeni di addensamento urbano poi mostrano come nel 2050 ci si aspetti che più del 70% della popolazione mondiale risiederà in ambienti urbani, sempre più densamente costruiti e popolati, con immancabili conseguenze sulla modifica del microclima e mesoclima cittadino e del benessere degli abitanti.

In questa prospettiva, la ricerca e lo sviluppo industriale sui nuovi materiali per l'efficienza energetica in edilizia e la mitigazione climatica su scala urbana diventano strumenti sempre più importanti per la messa a punto e la diffusione di sistemi e componenti con superiore efficienza e sostenibilità ambientale. In particolare, la comunità scientifica di settore ha da tempo riconosciuto il triplice beneficio apportato da materiali "cool" (ad elevata riflettanza solare ed emissività termica) come soluzioni efficaci di tipo passivo per: (i) ridurre il fabbisogno di raffrescamento negli edifici, (ii) mitigare fenomeni di surriscaldamento urbano come l'isola di calore, (iii) mitigare il riscaldamento globale, attribuendogli un contributo in termini di emissioni equivalenti di CO_2 evitate in atmosfera. Altri importanti progressi sono stati poi raggiunti nel campo delle tecnologie innovative e materiali sottili ad elevatissime prestazioni per l'involucro edilizio.

In quest'ambito, l'Alleanza Italiana per le Soluzioni Innovative e Materiali "Cool", una sezione dell'AIPT – Associazione Italiana Proprietà Termofisiche, si propone di istituire un gruppo di lavoro operativo ed efficace per il coordinamento e l'avanzamento scientifico ed industriale in questo campo, mediante il rafforzamento della conoscenza su materiali e sistemi innovativi anche di carattere "cool" e sugli approcci per l'ottimizzazione delle loro proprietà, nonché mediante la condivisione sinergica ed efficace di strumenti, metodi e idee fra ricercatori italiani di provenienza multidisciplinare. Lo stesso gruppo si propone come promotore di azioni per l'implementazione dei suddetti materiali e sistemi all'interno di normative tecniche locali, nazionali ed anche europee, con l'obiettivo finale di favorirne la diffusione nel mercato e sul territorio.

I principali temi di ricerca affrontati saranno:

- Nuovi materiali per rivestimento degli edifici e delle superfici urbane e loro proprietà
- Integrazione di sistemi multifunzione negli involucri degli edifici
- Sistemi e materiali a ridotto spessore ed elevatissime prestazioni termo-energetiche
- Durabilità dei materiali e dei sistemi esistenti in termini di capacità "cool"
- Modellazione termo-energetica di edifici in relazione all'applicazione di sistemi "cool"
- Modellazione microclimatica e mesoclimatica dell'effetto di sistemi avanzati di involucro
- Analisi degli effetti molteplici dei materiali e sistemi "cool" su diverse scale

La giornata di studio e costituzione dell'Alleanza Italiana per le Soluzioni e i Materiali "Cool" avrà luogo in occasione del Congresso CIRIAF 2015, a Perugia, come evento collaterale programmato per il giorno 9 Aprile 2015. In quest'occasione, verranno presentati i principali obiettivi del gruppo ed i contributi di ricerca circa lo stato di avanzamento dei vari gruppi di lavoro a livello nazionale. Alla giornata di Perugia seguirà un secondo incontro in cui il gruppo incontrerà i principali soggetti industriali del settore ed in cui verranno discusse e principali prospettive di mercato e di industrializzazione di sistemi innovativi.

La presente declaratoria vuole anche essere una Call for Papers e Call for Posters ufficiale, nell'ambito del congresso CIRIAF. I partecipanti sono quindi invitati a partecipare alla Giornata e a contribuire mediante la preparazione di una memoria scientifica da presentare nel corso della Giornata stessa, la quale verrà successivamente considerata dal Comitato Scientifico del Congresso per la sottomissione alla Special Issue del Congresso nella rivista scientifica open source *Sustainability*, indicizzata ISI Thompson.

I partecipanti sono inoltre invitati a presentare un breve poster di riferimento per ogni gruppo di lavoro che riporti i principali strumenti e metodi di analisi correntemente implementati nelle strutture sperimentali di afferenza, dando particolare rilievo alle strumentazioni di laboratorio a disposizione dei gruppi di ricerca locali, sempre con l'obiettivo di favorire una conoscenza reciproca di strumenti e metodi e creare il campo per collaborazioni di settore.

Per info rivolgersi a:
Federico Rossi federico.rossi@unipg.it
Alberto Muscio alberto.muscio@unimore.it
Anna Laura Pisello anna.pisello@unipg.it

30 Maggio – 01 Giugno 2015, SINGAPORE

Quarta Conferenza Internazionale sulle STRATEGIE DI MITIGAZIONE DELL'ISOLA DI CALORE URBANA

Membri comitato scientifico:

- ü**Prof. Hashem Akbari**
- ü**Prof. Mat Santamouris**
- ü**Prof. Federico Rossi**

Grazie per l’attenzione!!

Ing. Elisabetta Anderini,
elisabetta.anderini@gmail.com

Prof. Federico Rossi, federico.rossi@unipg.it

Prof. Franco Cotana, cotana@crbnet.it