

# Test invecchiamento Accelerato Outdoor

Principi, Challenges e Case Studies

QLab Corporation

IMCD Italia SpA

[Per ricevere la Registrazione](#)

# Cos'è l'Invecchiamento Accelerato Outdoor ?

Invecchiamento Outdoor utilizza il sole come sorgente dell'irraggiamento, ed accelera il tasso di deterioramento aumentando uno o più parametri che influenzano i livelli ottenuti nell'ambiente naturale

*From ASTM G113 "Standard Terminology Relating to Natural and Artificial Weathering Tests of Nonmetallic Materials"*

# Perchè test Accelerati Outdoor vs. Laboratorio?

Le condizioni del  
mondo reale sono  
**variabili**

Le condizioni del  
mondo reale sono  
**complesse**

Equilibrio  
eccellente tra  
**velocità e realismo**



# Forme comuni di Accelerazione nei Test Outdoor

- Aumentare l'irraggiamento
  - Concentrazione Solare e/o seguire il sole
- Modificare la Temperatura
  - Intrappolare/Aggiungere periodi di calore o Congelamento
- Aumentare l'umidità
  - Spray d'acqua supplementari



# Test su Materiali Per Interno

AIM Box

TRUE-AIM Box

# Test Outdoor per Componenti per Interno



Cornici per  
Tachimetri

# Automotive Interior Materials

## AIM Box

- Riproduce calore estremo che si trova all'interno delle vetture
- Si può testare l'intero cruscotto
- Diversi tipi di plastiche saranno sottoposte a differenti espansioni termiche
- Genera stress differenziali tra diverse plastiche per interno auto



# AIM Box Configurations

- Vetro trasparente e temperato o laminato
- Statico  $45^{\circ}$  S o segue il sole  $51^{\circ}$  S
- Protezione da Temperature troppo elevate



# AIM Boxes



# TRUE-AIM Box

- TRUE (Tracking Reflecting Ultra Exposure) AIM box Aumenta l'esposizione alla radiazione solare totale
- Specchi molto riflettenti e doppio asse di movimento per seguire il sole (azimuth ed elevazione) per focalizzare più luce solare all'interno del box.
- Approssimativamente raddoppia la luce solare totale ricevuta dai campioni.



# Concentratore Luce Solare Naturale

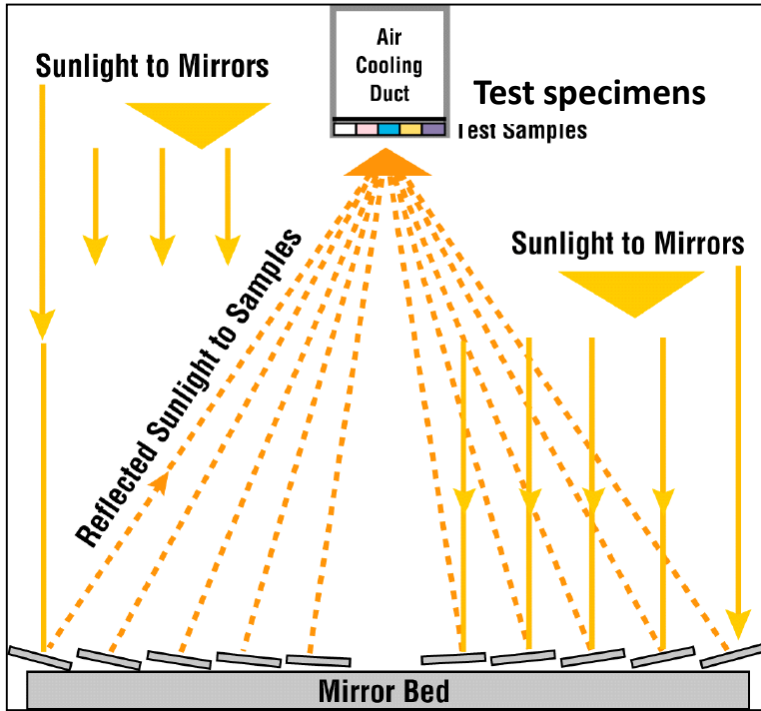
Fresnel Concentrator  
Solar Concentrator  
Q-TRAC







# Specchi Concentrano la Luce Solare



# Specchi Riflettono la Luce solare sui Campioni



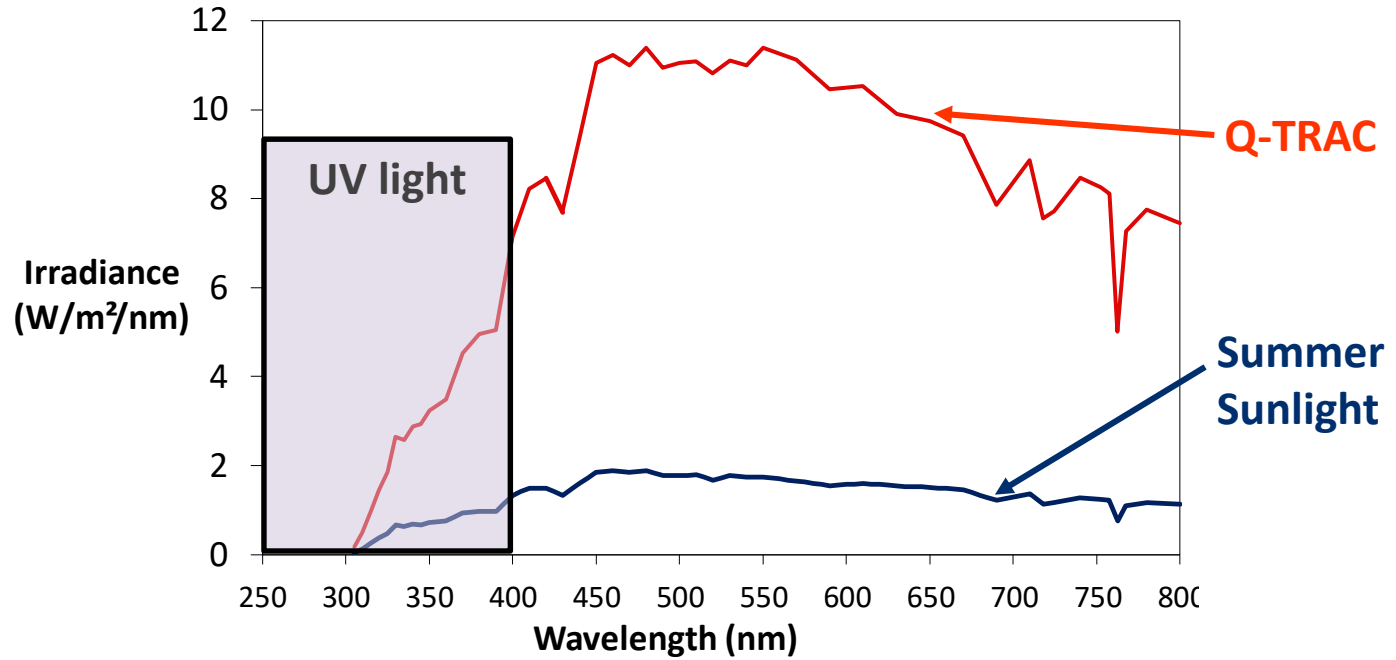
Gli specchi riflettono in media l'80% della radiazione solare UV



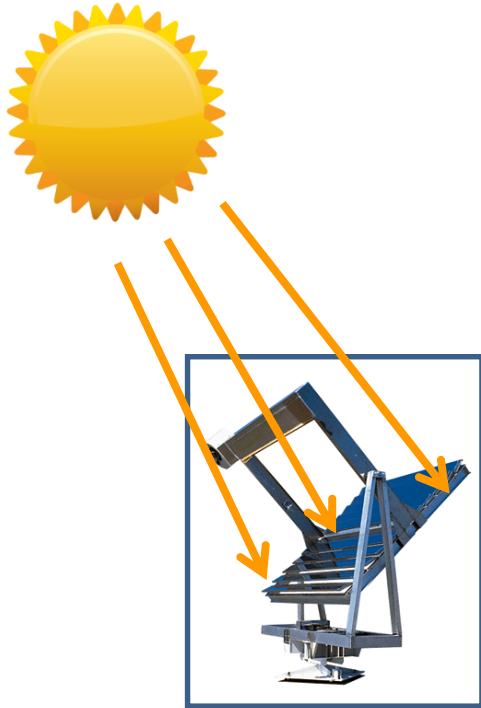


# Luce Solare d'Estate vs. Q-TRAC

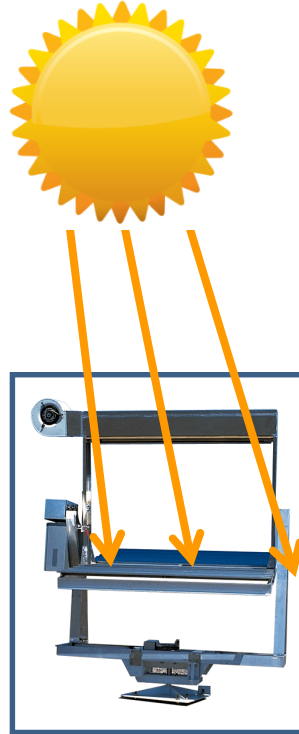
~5× L'irraggiamento Naturale



# Seguendo il Sole...



Mattino



Mezzogiorno



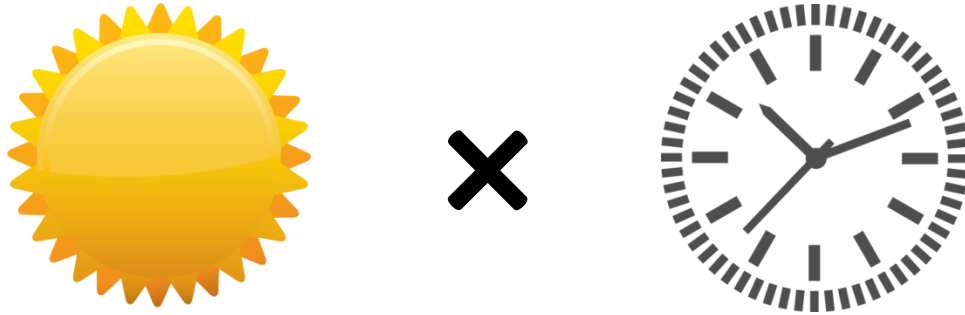
Pomeriggio

# Solo Arizona

- Tracking è necessario perchè la concentrazione funzioni
- Non funziona quando la luce è diffusa (nuvole, coperto)
- Non funziona con tempo inclemente!



# Radiant Exposure



Energia luce accumulata che cade su una superficie durante un determinato periodo di tempo, per unità di area [tipicamente MJ/m<sup>2</sup>]

L'esposizione radiante del test Q-TRAC misurata, è più alta nei mesi estivi rispetto ai mesi invernali

# La durata dei Test Q-TRAC è normalmente basata sul dosaggio radiante Accumulato

Exposure Angle	1 Year Florida Energy (MJ/m <sup>2</sup> TUV)
0° South	322
5° South	339
26° South	345
45° South	320
90° South	170

Q-TRAC fornisce ~**1400** MJ/m<sup>2</sup> all'anno - ~**5x** un tipico anno in Florida\*

# Vero o Falso?

**5× luce solare  
significa**

**5× la degradazione**

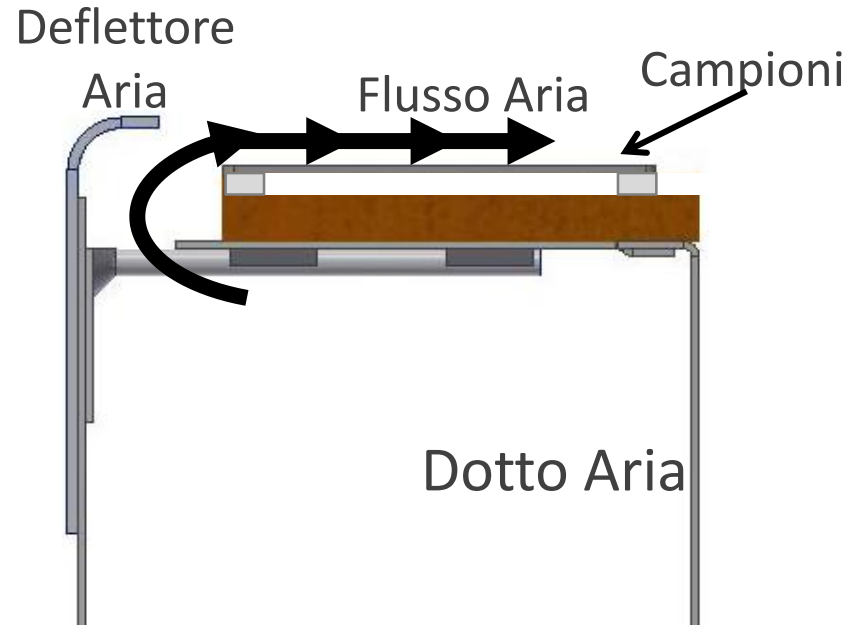
# Accelerazione Q-TRAC

- ~5 volte più UV
- ~5 anni di luce solare in Florida in 1 anno
- Intensità della luce è solo uno dei fattori di stress



# Q-TRAC Posizionamento dei campioni

- Campioni Piatti
  - Backed o unbacked
- Larghezza < 14 cm (5.5 in)
  - Il costo dei test dipende dalla lunghezza del porta campioni coperta
- Spessore < 2.5 cm (1 in)
  - Tutti i campioni dovrebbero avere spessore simile



# Q-TRAC Target Board



# Test accelerati Outdoor

## Effetto della Temperatura



Alte temperature derivano  
sia dalle condizioni  
desertiche che dalla  
Concentrazione  
dell'irraggiamento

# Effetto dei vari sistemi di esposizione sulla Temperatura

	Aperto / Rete	Posti su compensato	Black Box	Natural Sunlight Concentrator	
				Convenzionale	Temp controllata
Black Panel (°C)	50	70	80	100	70
White Panel (°C)	40	50	60	80	50

# Q-TRAC Raffreddamento Campioni

La temperatura tipica è di 20-30° C superiore a quella delle esposizioni convenzionali chiuse posteriormente



Ventilatore di Raffreddamento

Flusso d'aria attraverso i campioni diagonalmente

# Test accelerati Outdoor

## bagnatura durante il giorno



- Durante il giorno l'acqua spruzzata asciuga velocemente causa shock termico
- *I rivestimenti non assorbono l'acqua!*

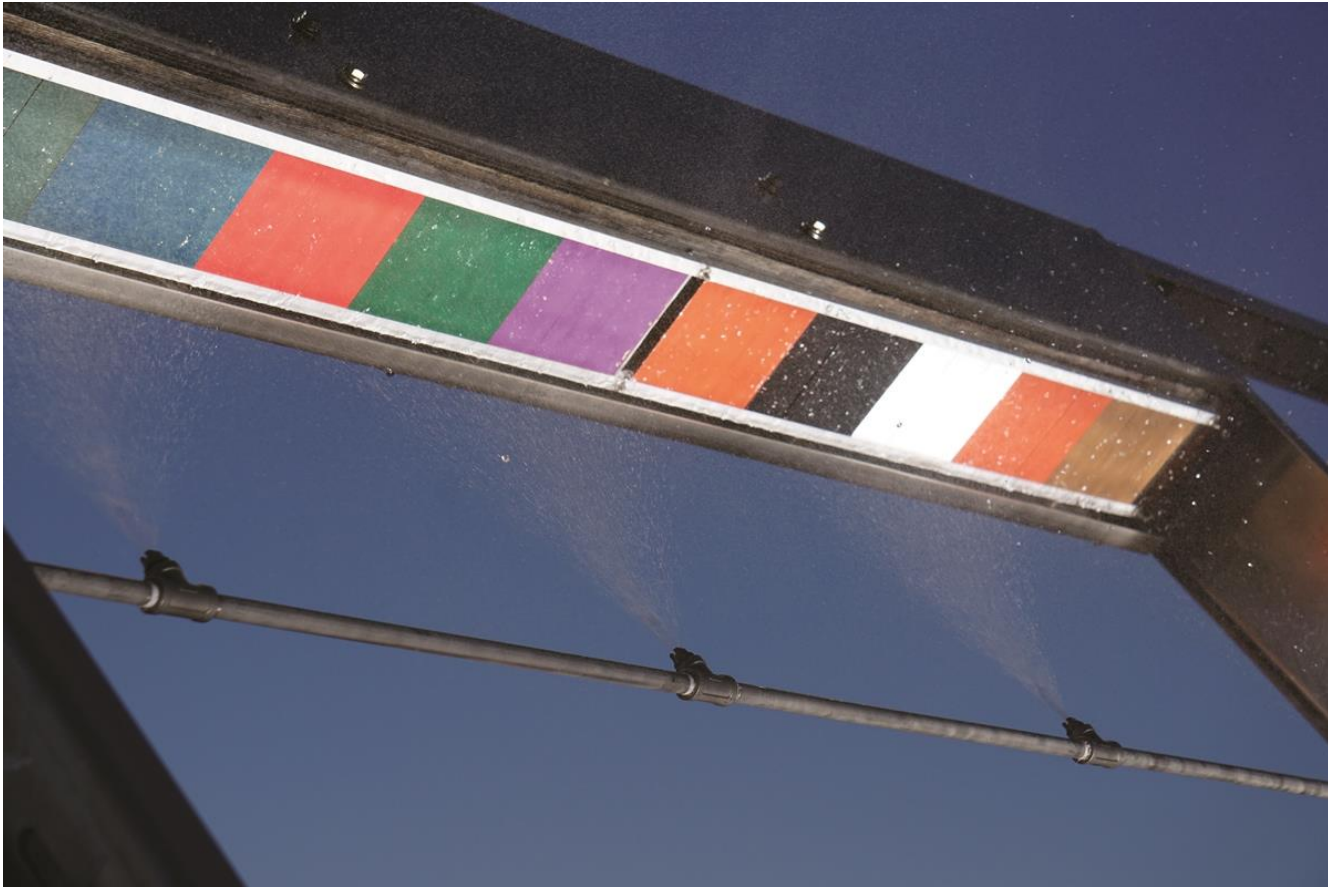
# Test accelerati Outdoor

## Bagnatura durante la notte



Test Cycle	Giorno			Notte		
	Spray duration	Dry duration	Cycles	Spray duration	Dry duration	Cycles
1 "Spray 1"	8 min	52 min	1 / hr	8 min		3 per night: 21:00, 00:00, 03:00
3 "Spray 2"	none			3 min	12 min	4 per hour (40 total) 19:00-05:00

- Cicli di spray frequenti durante la notte = lungo periodo di bagnatura
- **Aumenta assorbimento d'acqua dei rivestimenti – test più realistici**





# Applicazioni

**Il concentratore di luce solare naturale è particolarmente utile per materiali molto duri che devono resistere ad alte temperature**

- Coil Coatings
- Vernici in Polvere
- Alcune materie Plastiche
- Coperture

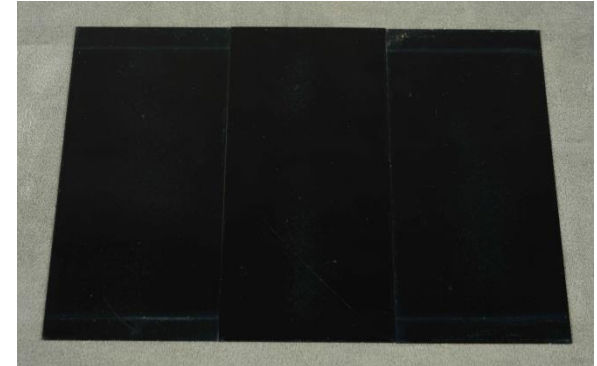
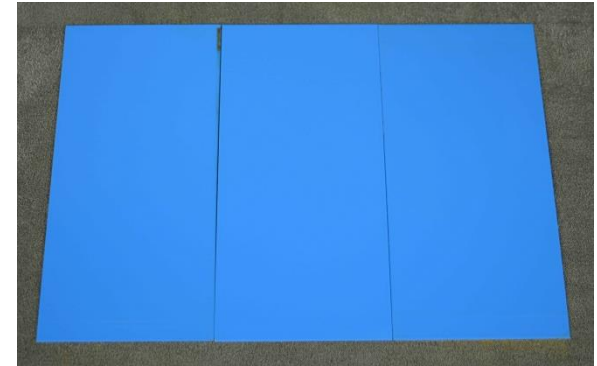
# Cicli Concentratore Luce Solare Naturale

Ciclo	Applicazione	Giorno	Notte
<b>Desert</b>	Plastics, Coatings, Inks, Textiles, Building Materials	Sunlight only	Ambient
<b>Spray-1</b>	Plastics, Coatings, Sealants, Textiles, Building Materials	Sunlight Spray 8 min/hr	8 min water 3 times a night
<b>Spray-2</b>	Plastics, Coatings, Sealants, Textiles, Building Materials	Sunlight only	3 min water every 15 min <i>(ToW like Florida)</i>
<b>Interior (behind glass)</b>	Auto Interior, Textiles, Inks, Indoor Products	Sunlight only	Ambient

# Esempi di Test con Q-TRAC

# Q-TRAC Controllo Campioni

- Esposizione 42 giorni Q-TRAC
- Pannello centrale è quello di controllo
- Coating altamente performanti testate secondo ASTM D7869



# Single-Stage Paint

**Esposizione Diretta: 90 Giorni**



**Esposizione Q-TRAC**



29 Giorni



42 Giorni

# Single-Stage Paint

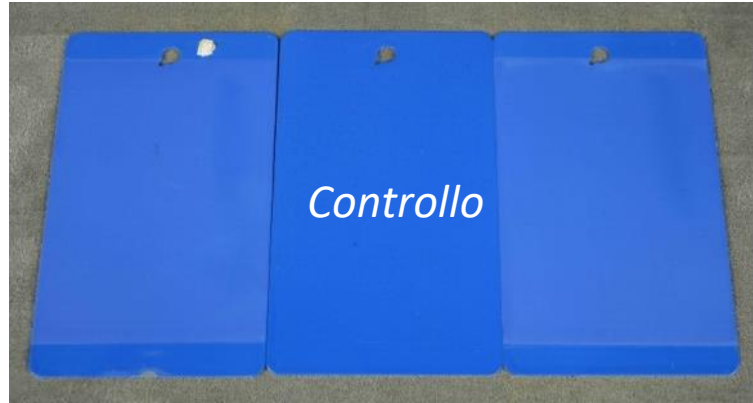
**Esposizione Diretta: 90 Giorni**



**Esposizione Q-TRAC**



29 Giorni



42 Giorni

# Vernici per Legno

## Esposizione Diretta: 90 Giorni



115 MJ/m<sup>2</sup> TUVB

## Esposizione Q-TRAC



29 Giorni  
106 MJ/m<sup>2</sup>



42 Giorni  
153 MJ/m<sup>2</sup>

# Vernice per Legno

## Esposizione Diretta: 90 Giorni



115 MJ/m<sup>2</sup> TUVR

## Esposizione Q-TRAC



Gelo/Disgelo  
42 Days  
136 MJ/m<sup>2</sup>

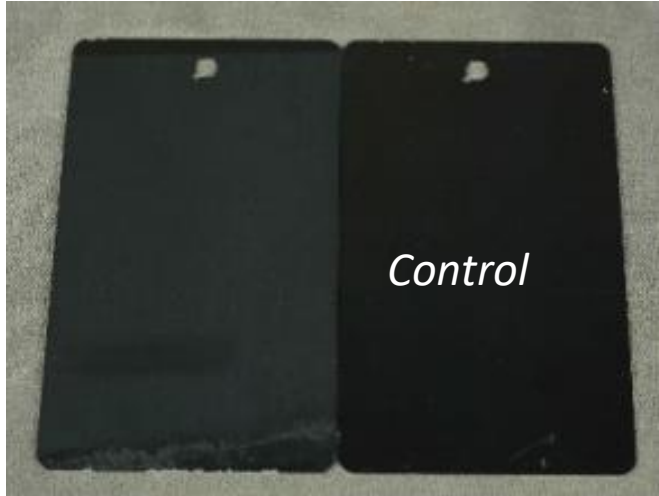


42 Giorni  
153 MJ/m<sup>2</sup>

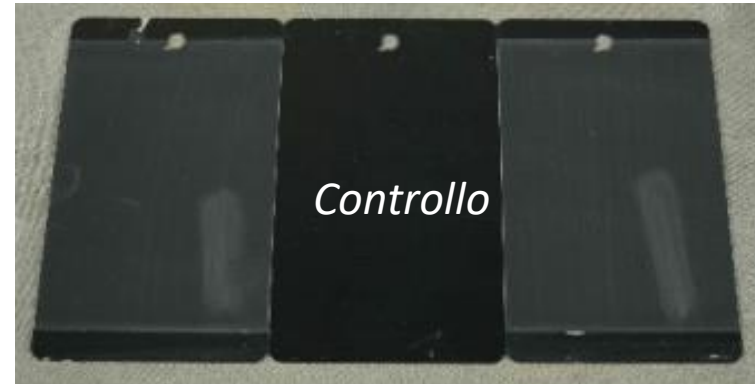


# Single-Stage Paint Black "A"

Esposizione Diretta: 90 Giorni

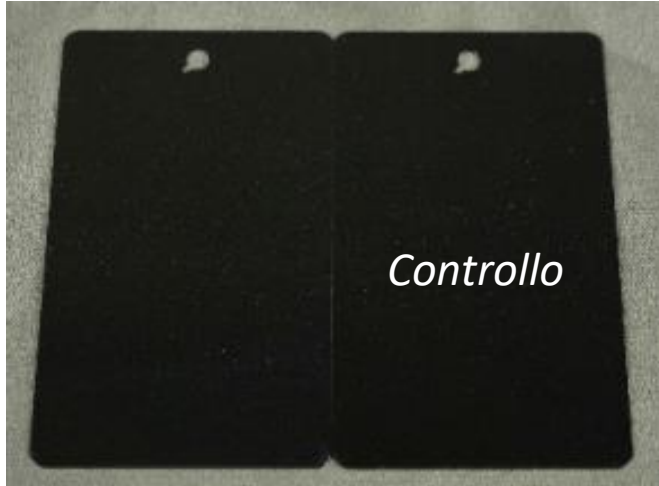


Esposizione Q-TRAC

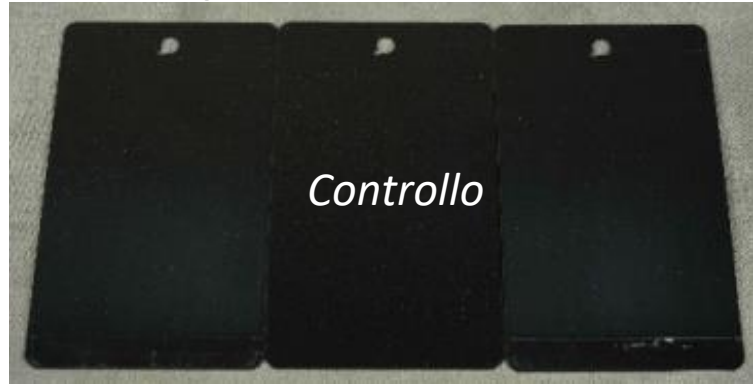


# Single-Stage Paint Black "B"

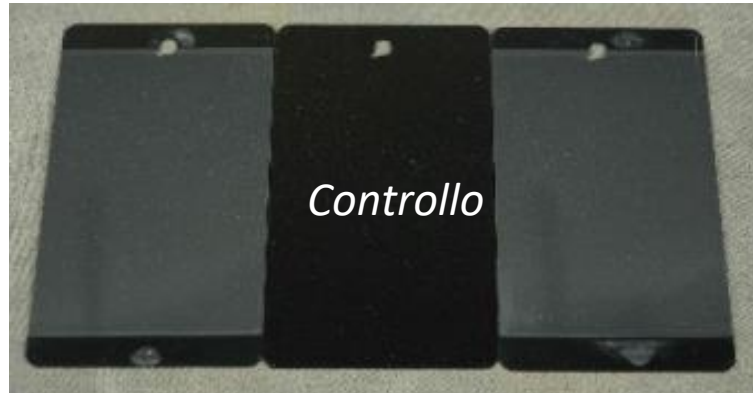
Esposizione Diretta: 90 Giorni



Esposizione Q-TRAC



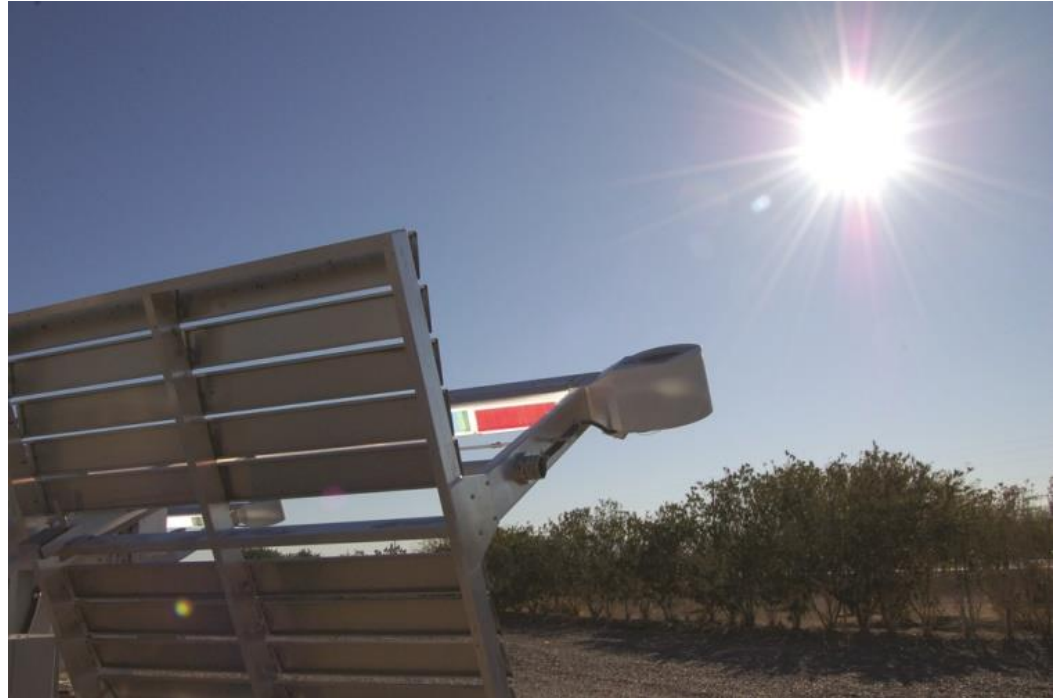
29 Giorni



42 Giorni

# Q-TRAC Concentratore Luce Solare Naturale

- Risultati Veloci
- Spettro Completo della luce solare naturale
- Alte temperature (controllo temp. disponibile)
- Cicli di Spray d'acqua multipli disponibili
- Congelamenti notturni Opzionali



# Grazie per l'Attenzione!

## Domande?

[info@q-lab.com](mailto:info@q-lab.com)