

## CELLA PER PROVE DI INVECCHIAMENTO CLIMATICO



**IPS**  
**Insedimenti Produttivi Savonesi**  
**S.c.p.A**

Via Magliotto, 2  
Campus Universitario  
Palazzina Locatelli  
17100 Savona SV  
Tel. 019.2302085  
Fax 019.2303476  
[www.es.sv.it](http://www.es.sv.it)

## **DESCRIZIONE DELL' INSIEME DI PROVA**

La cella climatica, collocata presso le aree di proprietà di Parco Tecnologico Valbormida in Località Ferrania del Comune di Cairo Montenotte, realizzerà un sistema di prova per materiali, componenti e prodotti mediante la simulazione di diverse condizioni ambientali con ripetizione ciclica al fine di condurre test di invecchiamento. Tale infrastruttura sarà utilizzata a vantaggio sia delle imprese aderenti al Polo sia di quelle esterne, che ne faranno richiesta.

La cella climatica – la prima delle infrastrutture di ricerca del Polo Energia Sostenibile ad essere installata presso le unità immobiliari di Parco Tecnologico Valbormida – consentirà di avviare le attività di ricerca e sviluppo nel sito di Ferrania che si prevede di espandere in futuro con l'acquisizione e l'installazione di ulteriori laboratori e attrezzature per la caratterizzazione dei materiali ed eventualmente con l'integrazione di ulteriori dotazioni di test e misura per condurre prove nei settori relativi alla produzione, gestione e trasmissione di energia, ivi compresi componenti di smart grid.

L'acquisizione di tale dotazione tecnologica consentirà alle imprese, costrette a rivolgersi al mercato straniero, di poter condurre attività di ricerca e sviluppo sperimentale e di vantare di un'apparecchiatura sul territorio tra le più avanzate d'Europa. La cella, idonea ad effettuare test su isolatori siliconici, consentirà una maggiore collaborazione con le imprese ed i centri di ricerca italiani ed internazionali e una maggiore attrattività dell'area di crisi di Ferrania.

La cella e tutte le apparecchiature ad essa connessa devono realizzare un sistema di prova per materiali compositi mediante la simulazione di diverse condizioni ambientali con ripetizione ciclica giornaliera.

La cella di prova dovrà rispondere ai requisiti di prova della norma CEI EN

62217 ed 1 del 2006-07 Annex B.

Le sollecitazioni che la cella è in grado di riprodurre sono le seguenti:

- Pioggia.
- Riscaldamento.
- Irraggiamento solare.
- Nebbia salina
- Alimentazione del campione in prova in media tensione.
- Refrigerazione
- Umidità

I campioni sono montati su un sistema che permette di fare ruotare gli stessi intorno al proprio asse in modo tale da garantire una sollecitazione uniforme.

### **Cella di prova**

La cella di prova, realizzata in acciaio inox AISI 316 con coibentazione esterna e copertura della coibentazione con lamiera, presenta dimensioni interne L x L x H pari a 230 x 340 x 245 cm.

La coibentazione della cella è effettuata in materiale e spessore adeguati in modo tale che sia garantito il raggiungimento dei di -35 °C in 5 ore e che le resistenze per il riscaldamento possano innalzare la temperatura interna alla cella a partire dalla temperatura ambiente a +50 °C in 15 minuti e a +90 °C in 4 ore.

Al centro della cella sono stati realizzati n° 4 supporti che permettono la rotazione sull'asse verticale dei campioni di prova.

La cella è stata costruita su di una piattaforma di base in modo che sia trasportabile su camion.

La zona di controllo e comando è protetta da un box in alluminio con serratura mentre la zona dei servizi ausiliari è corredata da una griglia anti intrusione sul perimetro.



*Fig. 2: Vista della cella climatica*

### Pioggia

Per la simulazione della componente pioggia la cella è stata arricchita delle seguenti dotazioni impiantistiche:

- dolcificatore diretto con pressione acquedotto in modo tale da ottenere una resistività dell'acqua minima di 85  $\Omega\text{m}$ ;
- n°4 ugelli negli angoli della cella e n°4 ugelli nella mezzeria delle pareti, tali da produrre 1-2 mm/min di pioggia in accordo alla norma IEC 60060-1 su una superficie di circa 40 cmq nella zone del oggetto in prova;
- autoclave provvista di sensore di pressione in uscita, per regolazione pressione / portata pioggia;
- alimentazione degli ugelli asservita da valvola motorizzata controllata da PLC.



*Fig. 3: Particolare del sistema di ugelli*

### **Riscaldamento**

Per la simulazione della componente riscaldamento la cella è stata arricchita delle seguenti dotazioni impiantistiche:

- N° 3 resistenze interne a cella azionabili singolarmente da PLC per elevare la temperatura interna della cella a 50°C in 15 minuti a 90 °C in circa 4 ore;
- N° 2 sensori di temperatura (PT100) collegati al PLC, posizionati a 1/3 e 2/3 di altezza della cella al centro della parete lato postazione di controllo;
- termostato a riarmo manuale con segnalazione ( regolazione a 100 °C di massima temperatura) per interrompere l'alimentazione delle resistenze in caso di malfunzionamento del sistema di controllo a PLC;
- pannello di acciaio davanti alle resistenze per eliminare l'irradiazione diretta del calore sui campioni.



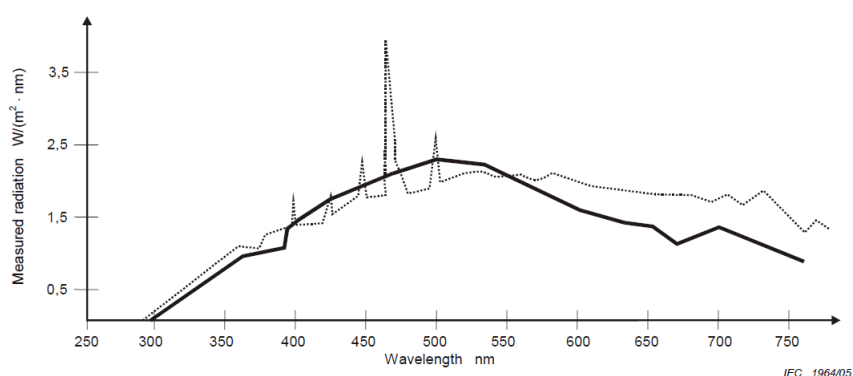


*Fig. 4: Vista di una resistenza*

## Irraggiamento solare

Per la simulazione della componente irraggiamento solare la cella è stata arricchita delle seguenti dotazioni impiantistiche:

- lampada da 5000 W tale da produrre un' irraggiamento di circa 900 W/m<sup>2</sup> e produrre lo spettro sotto indicato.



### Legend

- ..... Spectrum of the xenon arc lamp equipped with two boron silicate filters.
- Solar spectrum at midday in June, latitude 42°.

Figure B.4 – Spectrum of xenon arc lamp and solar spectrum

*Fig. 5: Spettro prodotto da una lampada allo xeno*





*Fig. 6: Sistema di irraggiamento*

### **Nebbia salina**

Per la simulazione della componente nebbia salina la cella è stata arricchita delle seguenti dotazioni impiantistiche:

- contenitore acqua salata di circa 1000 litri dotato di conduttivimetro in grado di misurare con precisione la concentrazione salina e quindi la relativa conduttività del fluido;
- controllo livello acqua salata e segnalazione di allarme minimo livello acqua;

nebulizzatori miscela aria acqua salata posizionati al centro di due pareti e puntati al centro della parete adiacente tale da creare un vortice di nebbia il più possibile diffusa.



*Fig. 7: Contenitore dell'acqua salata*

## Tensione

Per la simulazione della componente tensione la cella è stata arricchita delle seguenti dotazioni impiantistiche:

- elevatore di media tensione monofase in esecuzione blindata isolato in SF6 con le seguenti caratteristiche: Primario 220 V, Isolamento primario 3 kV secondo IEC 60044-2, Secondario 24 kV, Isolamento secondario 24 – 50 – 125 kV secondo IEC 60044-2, Potenza continuativa 15 kVA;
- passa-parete in porcellana isolato in SF6 per portare l'alimentazione degli oggetti in prova all'interno della cella;
- protezione di corrente magnetotermica (taratura termica a 100 A) per alimentazione a 220 V del trasformatore elevatore di tensione;
- shunt di corrente per ogni colonnino (corrente max 500 mA);
- conta-ore meccanico collegato al circuito di bassa tensione del trasformatore.



*Fig. 8: Sistema di simulazione della tensione*

### Refrigerazione

Per la simulazione della componente refrigerazione la cella è stata arricchita delle seguenti dotazioni impiantistiche:

- unità frigorifera per prove a bassa temperatura fino a  $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$  raggiunti in 5 ore e mantenimento della temperatura per un minimo di 24 ore (macchina composta da compressore bistadio, batteria di condensazione e aereo evaporatore).



*Fig. 9: Unità frigorifera*

### Umidità

Per la simulazione della componente umidità (al 95%) la cella è stata arricchita delle seguenti dotazioni impiantistiche:

- caldaia elettrica con una produzione di vapore di 20 kg/h ('alimentazione del circuito vapore è servo assistito da PLC);
- sensore umidità all'interno della cella (a metà altezza di una parete).



### Zona controllo e comando

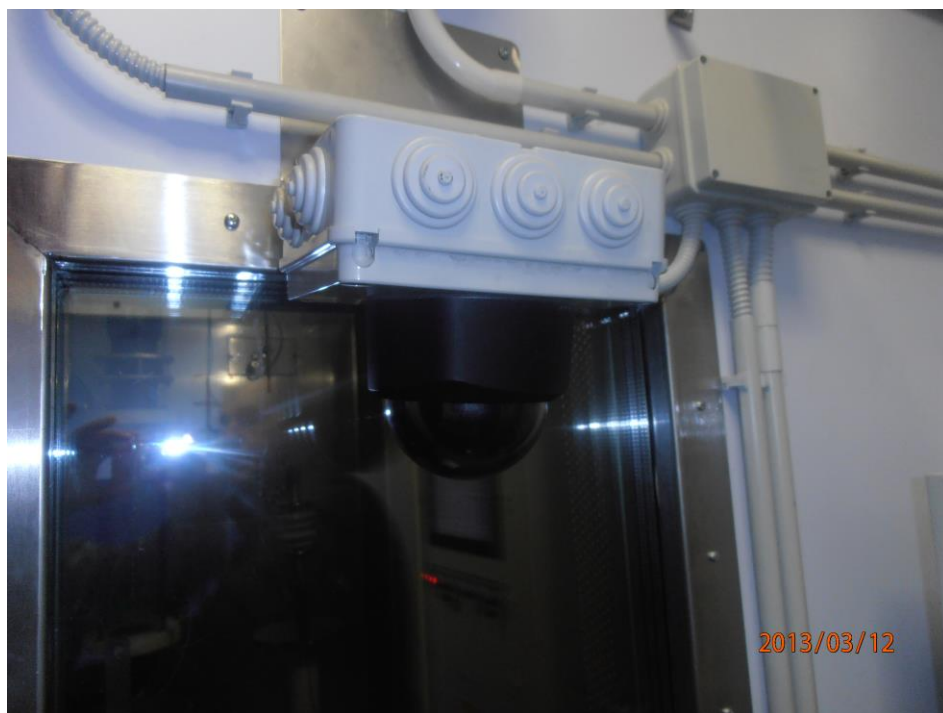
Il PLC per il controllo della sequenza di prova è stato dotato di interfaccia ethernet per scambiare i dati da esso acquisiti con PC.



Fig. 10: Interfaccia ethernet del PLC

### **Sistema di visione della prova da remoto**

La camera climatica è stata dotata di una webcam con funzione di visualizzazione da remoto (on-line) dei campioni in prova.



*Fig. 11: Webcam con funzione di visualizzazione da remoto dei campioni in prova.*

### **Trattamento dei dati**

La cella climatica è dotata inoltre di un computer per l'immagazzinamento dei dati, di una scheda di acquisizione o sistema analogo interfacciato con il PLC, di un collegamento a rete ADSL.

Per la visualizzazione dei dati e delle immagini webcam della prova da remoto è stata predisposta una pagina web con accesso tramite password.

### **Impianti in campo**

Per la messa in opera della cella all'interno di capannone si sono rese necessarie tutte le attività di connessione alle reti di utenza (rete elettrica, telefonica, idrica).