

# Mitigazione dei cambiamenti climatici e monitoraggio ambientale

*CAPETTI ELETTRONICA: Il monitoraggio energetico al servizio dell'ambiente*



A promotional banner for the CLEVER initiative. The top right corner features a blue arrow-shaped box with the text 'CLEVER TIME 2023'. The main text reads 'SEMPRE + CLEVER' in large, bold letters, with a plus sign above 'CLEVER'. Below this, it says 'INCONTRI ONLINE, CON LE IMPRESE DEL POLO'. A central image shows a white robotic hand holding a small green plant with two leaves. The background is a light blue gradient with a white geometric shape on the left. At the bottom, a dark blue banner contains the text 'Scopri gli appuntamenti su Clean Technologies &amp; Transizione Ecologica' in white.



# Monitoraggio Museale

## Museo Egizio di Torino



### La premessa

Il Museo Egizio di Torino è il più antico museo al mondo dedicato alla civiltà dell'antico Egitto e, per ricchezza espositiva, è secondo solo al Museo Egizio del Cairo. Nel 2015 il sito è stato sottoposto ad un'imponente ristrutturazione che ha determinato tra l'altro un raddoppio della superficie espositiva.

### La soluzione

In occasione di tale intervento, ed in vista dell'inaugurazione del nuovo allestimento, la «Fondazione Museo delle Antichità Egizie di Torino» ha deciso di installare un moderno sistema di monitoraggio termoigrometrico che consenta una misurazione e registrazione precisa dei parametri di temperatura ed umidità all'interno delle sale espositive. Vengono quindi selezionati i sistemi **WineCap™** che permettono una supervisione precisa, affidabile e discreta di tutti i parametri ambientali necessari.

### Il risultato

I dati vengono acquisiti, registrati e visualizzati sul Centro Servizi secondo le tempistiche di campionamento scelte in fase di installazione, ma possono essere modificate dal cliente in ogni momento. Vale lo stesso anche per l'impostazione delle soglie di allarme: è sufficiente accedere al *cloud* mediante credenziali protette per impostare nuove soglie o modificare quelle esistenti. Tutto da remoto, in un connubio di affidabilità e comodità.

**Capetti**  
ELETTRONICA  
DAL 1973

### La scelta vincente **WineCap**

- ✓ MWDG-GSM (gateway con slot SIM per trasmissione dati al Centro Servizi)
- ✓ WSD00TH2 (misura di temperatura ambiente e umidità relativa)

# Monitoraggio Teatri

## Il Teatro Alla Scala di Milano

### La premessa

Il *Teatro alla Scala* di Milano è uno dei più prestigiosi teatri al mondo e ospita da quasi 250 anni i principali artisti nel campo internazionale dell'opera, del balletto e della musica classica. La società multiservizi che si occupa del monitoraggio ambientale presso il teatro ha scelto i datalogger Capetti per affidarsi ad un unico partner per il monitoraggio della qualità dell'aria e per la misurazione e memorizzazione della temperatura interna ai vari locali dell'imponente struttura.

### La soluzione

Per la misurazione della effettiva temperatura negli ambienti interni al Teatro sono stati utilizzati i datalogger termoigrometrici **WineCap™** con sensoristica integrata, mentre per il monitoraggio della qualità dell'aria i datalogger termoigrometrici con un sensore addizionale in grado di misurare anche la concentrazione di anidride carbonica presente.

### Il risultato

L'adozione del monitoraggio Capetti ha portato non solo ad un sensibile miglioramento della qualità dell'aria, ma anche ad una maggiore consapevolezza degli effettivi consumi energetici, grazie ad una costante supervisione da remoto delle temperature presenti nei vari locali interni.

**Capetti**  
ELETTRONICA  
DAL 1973

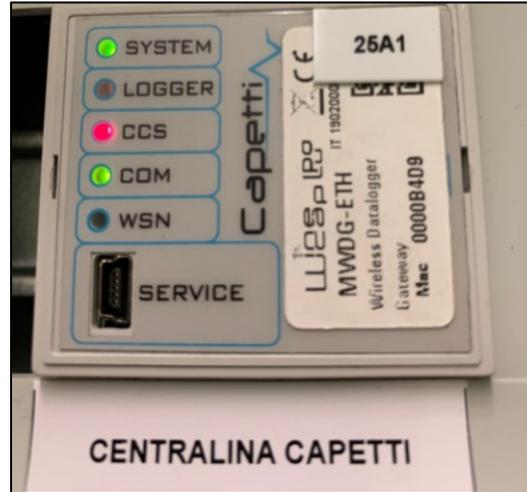


La scelta vincente **WineCap**

- ✓ WSD00TH2\_LD (monitoraggio termoigrometrico)
- ✓ WSD00TH2CO (temperatura, umidità e concentrazione di anidride carbonica)

# Monitoraggio Ospedali

## Molinette Torino



### La premessa

Con quasi 3.000 fra ospedali, scuole ed università servite dai propri sistemi wireless – oggi CAPETTI Elettronica è uno dei principali player nel mercato del monitoraggio energetico per le strutture pubbliche.

### La soluzione

L'ospedale S. Giovanni Battista di Torino, comunemente conosciuto come «Le Molinette» è il quarto ospedale pubblico per dimensione in Italia. I suoi 25 padiglioni coprono oltre 150.000 mq di superficie e vengono monitorati con sistemi termoisometrici **WineCap™**. Mediante lo studio delle planimetrie ed un sopralluogo della struttura, i tecnici Capetti hanno potuto già suggerire il posizionamento ideale dei datalogger.

### Il risultato

I dati di temperatura, umidità e concentrazione di anidride carbonica vengono oggi utilizzati sia per il sistema di termoregolazione dell'intero plesso ospedaliero sia per il monitoraggio della qualità dell'aria.

**Capetti**  
ELETTRONICA  
DAL 1973



La scelta vincente **WineCap**

- ✓ WSD00TH2\_LD (temperatura e umidità dell'aria)
- ✓ WSD00TH2CO (concentrazione di anidride carbonica)
- ✓ MWDG-ETH (centralina con uscita ethernet)

# Monitoraggio Ospedali

## Dubai - Mirdif Hospital



### La premessa

I datalogger **WineCap™** dedicati alla misura di temperatura e umidità garantiscono una portata radio superiore ai 5 km in “Line-of-Sight” e, grazie alla tecnologia CAPETTI Ultra Low Power, le batterie “long-life” permettono un’autonomia fino a 12 anni con campionamenti termoisgrometrici ogni 10 minuti: le misure effettuate dai datalogger vengono memorizzate in locale e inviate al Gateway secondo gli intervalli programmati.

### La soluzione

In ospedali con ampie vetrate come il Mirdif Hospital di Dubai, la rete WSN (Wireless Sensor Network) può propagarsi in modo uniforme sulla struttura posizionando l’antenna del Gateway su uno dei bassi edifici esterni al plesso. I repeater a batteria, inoltre, permettono di reindirizzare il segnale da datalogger sempre più remoti (grazie ad un routing intelligente che sceglie in autonomia il percorso migliore) e aumentare così la copertura radio fino a 16 volte. In questo modo è possibile acquisire dati dalle sonde anche quando obbligatoriamente installate in punti molto schermati (tipicamente, i reparti più interni e quelli che si trovano al seminterrato, come il blocco operatorio e il pronto soccorso).

### Il risultato

Il profilo applicativo, attraverso un meccanismo di conferme e ack, garantisce la ricezione certa del dato (vero datalogging). I dati vengono per una seconda volta acquisiti e memorizzati anche dal Gateway. Il sistema **WineCap™** gestisce con grande affidabilità l’attività di concentrazione e trasmissione dei dati termoisgrometrici relativi alle sale e ai corridoi dei vari reparti, inviandoli costantemente mediante protocollo MODBUS al BEMS (Building Energy Management System).

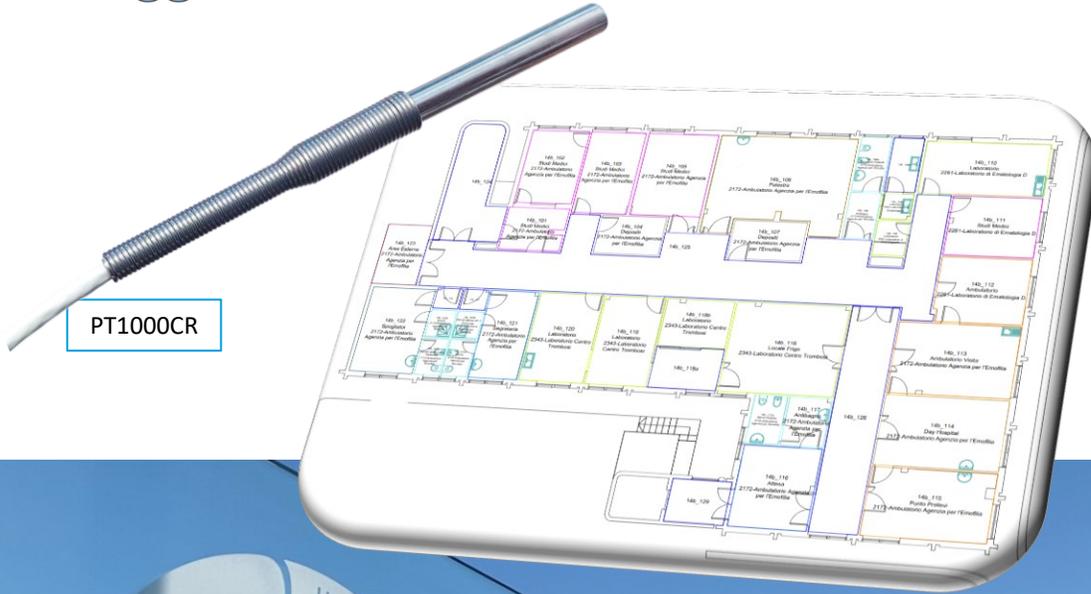
**Capetti**  
ELETTRONICA  
DAL 1973

La scelta vincente **WineCap**

- ✓ WSD00TH2\_LD (misura di temperatura e umidità relativa)

# Monitoraggio Ospedali

Careggi Firenze



## La premessa

I liquidi criogenici, tipicamente l'azoto liquido, vengono utilizzati per alcune applicazioni delicate della catena del freddo: la conservazione del sangue, dei vaccini, degli organi; il congelamento di prodotti biotecnologici; anche alcune reazioni chimiche, in ambito medico e farmacologico, devono avvenire a temperature inferiori ai  $-180^{\circ}\text{C}$ .

## La soluzione

L'ospedale Careggi di Firenze, nel 2016, ha avuto la necessità di implementare un sistema di monitoraggio della temperatura nei vari padiglioni del plesso: l'esigenza, tuttavia, non è stata solo quella di registrare le temperature dei vari locali con i classici datalogger di temperatura ambiente ed umidità, bensì anche quella di controllare micro-ambienti siti nei reparti di ematologia, genetica ed in alcuni laboratori medici. In tali ambienti la temperatura da monitorare poteva scendere ben al di sotto di  $-20^{\circ}\text{C}$ , raggiungendo in alcuni casi i  $-200^{\circ}\text{C}$ .

## Il risultato

Mediante la tecnologia **WineCap™** è stato possibile, utilizzando il Centro Servizi CAPETTI, visualizzare tutti i dati di temperatura con il medesimo account utente: le precise termoresistenze al platino sono state fornite già cablate ai rispettivi datalogger e i dati sono costantemente registrati sul *cloud*.



WSD02-TT1K

Capetti  
ELETTRONICA  
DAL 1973



PT1000CNT

La scelta vincente **WineCap**

- ✓ WSD02-TT1K (datalogger di temperatura su due canali con termoresistenze esterne)
- ✓ PT1000CNT (termoresistenza in ottone)
- ✓ PT1000CR (termoresistenza in acciaio inox)

# Monitoraggio Energetico

## Centro Storico di Torino



### La premessa

La contabilizzazione del calore è un processo importante per la gestione degli edifici civili e industriali. Il monitoraggio dell'energia termica viene spesso effettuato tramite misuratori che risultano essere onerosi, richiedono manutenzione e soprattutto sono invasivi dal punto di vista dell'installazione sulle tubazioni degli impianti preesistenti.

### La soluzione

La soluzione **WineCap™** utilizzata da Eurix all'interno di un edificio storico sito a Torino è costituita da datalogger di temperatura con due ingressi per termoresistenze esterne. I sensori installati consentono di monitorare ogni 10 minuti e in modalità wireless il salto di temperatura del fluido termovettore che alimenta ogni singola utenza. I dati raccolti dai sensori sono poi inviati ai gateway Capetti Elettronica.

### Il risultato

Eurix ha progettato e sviluppato un sistema alternativo per la contabilizzazione del calore, ottenendo una soluzione efficiente ed economica. L'utilizzo dei sensori di temperatura **WineCap™**, unito ad algoritmi di machine learning sviluppati da Eurix, consente di calcolare la ripartizione dell'energia termica per ogni singola utenza dell'edificio. Attraverso questa soluzione è possibile monitorare e gestire in modo efficiente le utenze termiche più energivore.



### La scelta vincente **WineCap**

- ✓ WSD02-TT10K (datalogger di temperatura su due canali con termoresistenze esterne)
- ✓ NTC10K (trasduttore esterno di temperatura)

# Monitoraggio Scuole

## Progetto EDEN



### La premessa

EDEN – Energy Data ENgagement – è un progetto che nasce dall'idea di utilizzare il paradigma dell'*Internet of Things* per favorire una consapevolezza diffusa sui consumi energetici all'interno delle scuole. Ha visto coinvolta, tra gli altri, la IREN.

### La soluzione

Al progetto hanno aderito 3 scuole della Città di Torino (Scuola Elementare Gambaro, Scuole Medie Nigra e De Sanctis). Utilizzando la sensoristica **WineCap™** – in grado di misurare e trasmettere sul *cloud* grandezze quali temperatura, umidità e CO<sub>2</sub> – diventa possibile raccogliere e analizzare dati la cui osservazione permette di elaborare strategie di comunicazione che rendano gli utenti capaci di compiere scelte energetiche razionali e improntate alla riduzione dei consumi.

### Il risultato

L'*Internet of Things* diventa veicolo di informazione capace di generare comportamenti virtuosi non solo a livello di gestione del sistema urbano, ma anche nei singoli cittadini.

Il progetto Eden ha vinto il premio Smau 2015 nel settore dell'efficienza energetica.

Il video completo «Progetto Eden, per una scuola sostenibile» è disponibile al seguente link:

<https://www.youtube.com/watch?v=FB5Q4sUK5nl>  YouTube



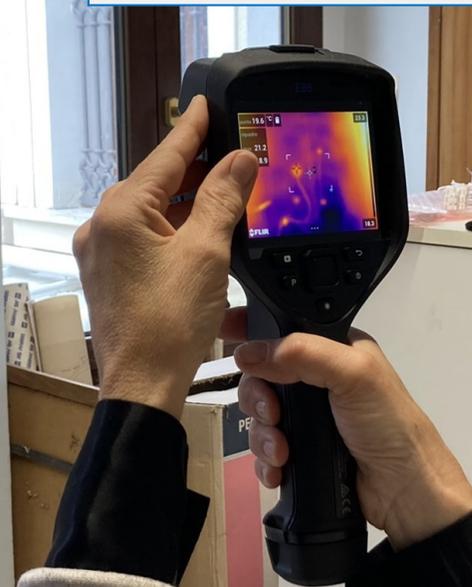
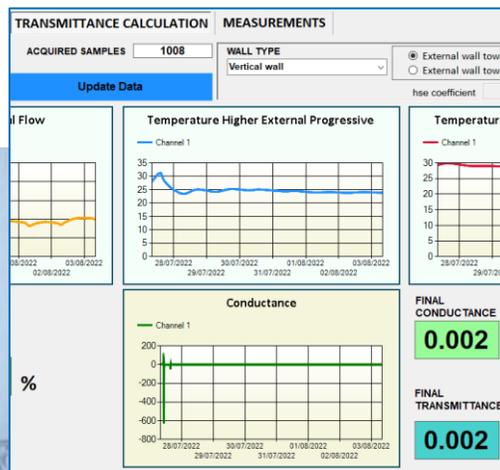
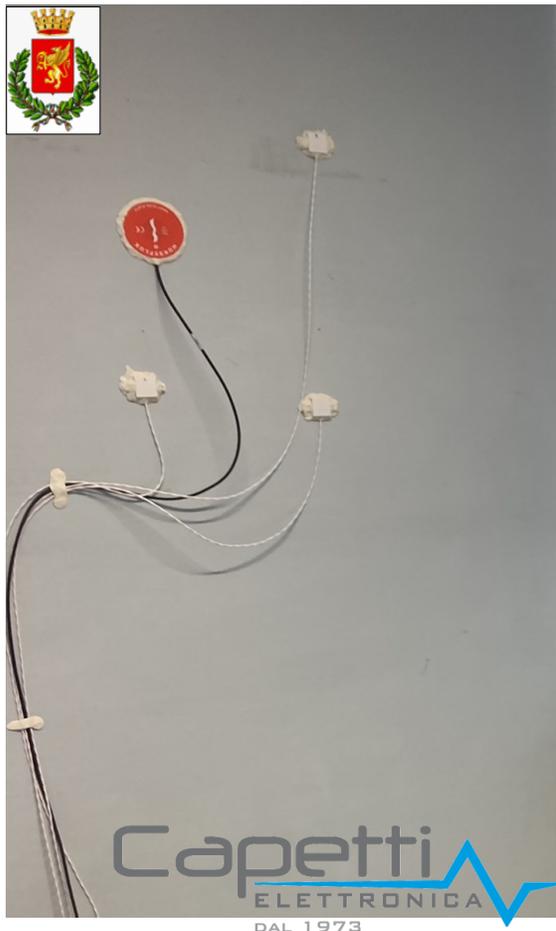
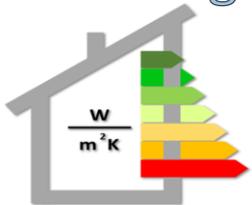
**Capetti**  
ELETTRONICA  
DAL 1973

### La scelta vincente

- ✓ WSD00TH2\_LD (temperatura e umidità dell'aria)
- ✓ WSD00TH2CO (concentrazione di anidride carbonica)
- ✓ WSD10MiGG (misuratore e certificatore gradi giorno)

# Monitoraggio Edifici

## Dispersioni Energetiche



## La premessa

CAPETTI Elettronica, da sempre attenta ai cambiamenti climatici e alla necessità di ridurre le emissioni inquinanti, è fin dalla sua nascita un punto di riferimento nel mercato della strumentazione elettronica per l'acquisizione delle grandezze fisiche. "You only know what you measure" era l'adagio di Lord Kelvin che CAPETTI ha fatto proprio, e con questo spirito è diventata leader nel campo delle misure mediante trasduttori di temperatura: datalogger wireless con Pt1000 ed NTC integrate ad elevatissima precisione, risoluzione, ripetibilità ed affidabilità.

## La soluzione

Per la misura della trasmittanza termica dei muri, la CAPETTI Elettronica ha progettato il sistema wireless WSD12-TF, che consente un agevole e non invasivo calcolo della conduttanza mediante il metodo termoflussimetrico. Questo sistema è un ottimo ausilio per la certificazione energetica degli edifici, perché consente in modo facile e veloce la misurazione delle temperature superficiali esterne ed interne, mettendole in correlazione con il flusso termico legato alla dispersione della parete stessa.

## Il risultato

Tutte le misure effettuate vengono registrate sui datalogger wireless di acquisizione, vengono trasmessi alla centralina WSN ed inviati sul cloud dove, mediante il Centro Servizi WineCap™, l'utente ha la possibilità di visionare i grafici, stampare i report ed esportare i dati attraverso il Software specifico TMA (Transmittance Monitoring & Analysis), messo a disposizione da Capetti con gli algoritmi sviluppati in collaborazione con ENEA: nulla di più semplice!



WSD12-TF

La scelta vincente **WineCap**

- ✓ WSD12-TF (kit termoflussimetrico)
- ✓ CS PLUS FULL (TMA sul Centro Servizi)

# Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza



 **RECOVERY AND RESILIENCE PLAN**  
#NEXTGENERATIONITALIA  
**DIGITISATION, INNOVATION, COMPETITIVENESS, CULTURE**

‘Digitisation, Innovation, Competitiveness, Culture’ allocates a total of € 49,2 billion INCLUDING A DIGITAL APPROACH FOR THE RELAUNCH OF TOURISM, CULTURE AND **HERITAGE SITES**

 **RECOVERY AND RESILIENCE PLAN**  
#NEXTGENERATIONITALIA  
**INFRASTRUCTURE FOR SUSTAINABLE MOBILITY**

‘Infrastructure for Sustainable Mobility’ allocates a total amount of € 31,4 billion. Its primary objective is the development of a modern transport infrastructure, INCLUDING THE UPDATING AND ENHANCEMENT OF REGIONAL **RAILWAY NETWORKS**

 **RECOVERY AND RESILIENCE PLAN**  
#NEXTGENERATIONITALIA  
**GREEN REVOLUTION AND ECOLOGICAL TRANSITION**

‘Green Revolution and Ecological Transition’ allocates a total of € 68,6 billion INCLUDING AN ADDITIONAL 50.000 MORE EFFICIENT PRIVATE AND **PUBLIC BUILDINGS** for a total of 20.000.000 SQM

 **RECOVERY AND RESILIENCE PLAN**  
#NEXTGENERATIONITALIA  
**EDUCATION AND RESEARCH**

‘Education and Research’ allocates a total of € 31.9 billion with the aim of strengthening the education system, INCLUDING **SCHOOL RENOVATIONS** FOR A TOTAL OF 2,4 MILLION SQUARE METRES

**Capetti**  
ELETTRONICA  
DAL 1973

[www.capetti.it](http://www.capetti.it)

[www.winecap.it](http://www.winecap.it)

[stefano.ippolito@capetti.it](mailto:stefano.ippolito@capetti.it)