



SOMMARIO

SISTEMI DI MONITORAGGIO WINECAP™

MONITORAGGIO ENERGETICO E AMBIENTALE	
MONITORAGGIO STRUTTURALE E GEOTECNICO	Δ
GATEWAYS	(
REPEATER	10
SMART DATALOGGER QUALITÀ DELL'ARIA	
SMART DATALOGGER TEMPERATURA ESTERNA	
SMART DATALOGGER TERMOMETRICI	
SMART DATALOGGER PER CONTEGGI IMPULSIVI	14
IL MONITORAGGIO DELLA TRASMITTANZA TERMICA	
SMART DATALOGGER PER LUMINOSITÀ E IRRAGGIAMENTO	16
SMART DATALOGGER PER STATI ED EVENTI	
SMART DATALOGGER POTENZIOMETRICI	
SMART DATALOGGER ESTENSIMETRICI	18
SMART DATALOGGER PER CORDA VIBRANTE	
SMART DATALOGGER INCLINOMETRICI	
SMART DATALOGGER PER INTEGRAZIONE TRASDUTTORI ESTERNI	22
BOX PER INSTALLAZIONE E ALIMENTAZIONE DEI GATEWAYS.	23
APPLICAZIONI DI MONITORAGGIO WINECAP™	
OSPEDALI	
SCUOLE	
EDIFICI	
MUSEI	
SITI STORICI	
TUNNEL E FERROVIE	
PONTI E VIADOTTI	
SCAVI	
VERSANTI	48
DIGHE	50
20.112	ل -



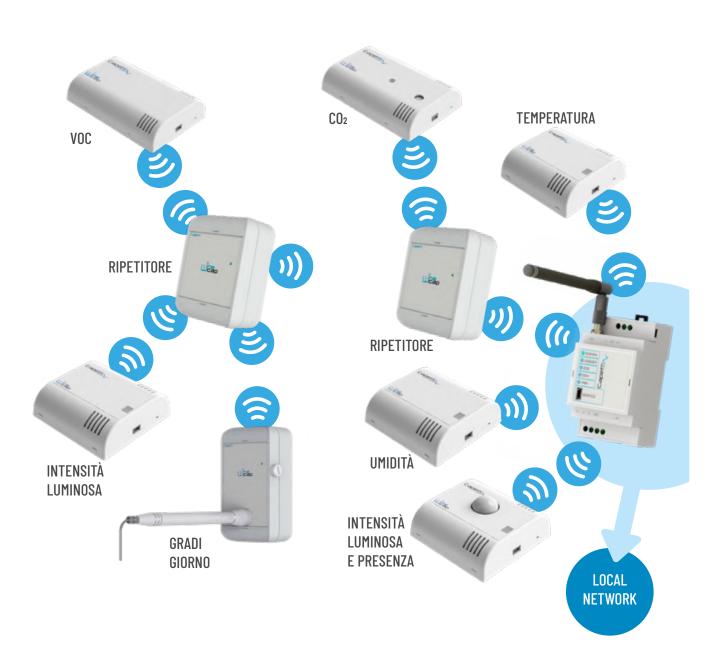




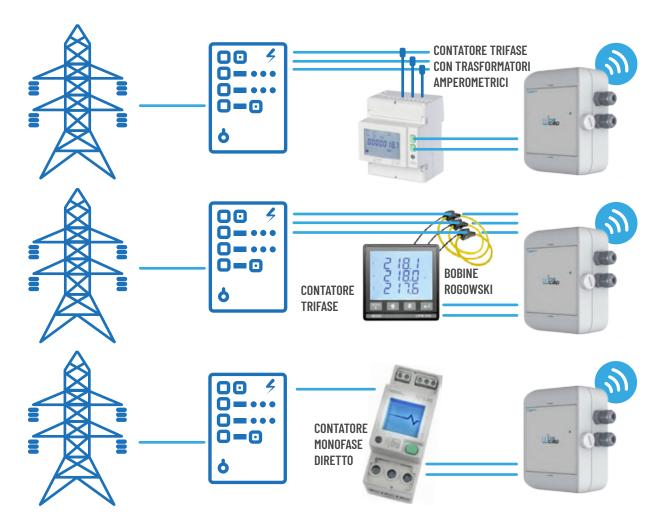
MONITORAGGIO ENERGETICO E AMBIENTALE

La flessibilità e la modularità dei sistemi di **monitoraggio wireless Capetti** rendono la rete di datalogger **WineCap™** la migliore soluzione per il monitoraggio energetico e ambientale.

La possibilità di utilizzare sensori di **temperatura interni o esterni**, la scelta fra soluzioni **indoor o outdoor**, la **varietà di grandezze** misurate e registrate, la **copertura radio** aumentabile a piacere mediante ripetitori autoalimentati, la **bidirezionalità** della rete, l'**interoperabilità** dei gateways con i **PLC in Modbus**, la selezione delle **soglie di allarme** e **l'accesso sicuro** ai dati da remoto mediante il Centro Servizi rendono la soluzione **Capetti** unica nel suo genere – offrendo ai propri utenti vantaggi esclusivi.

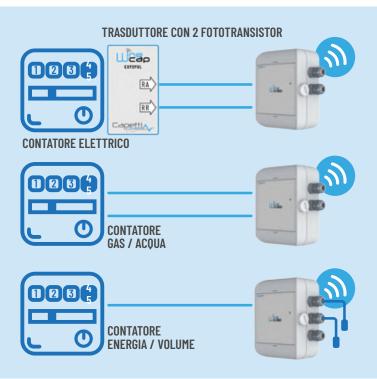






I sistemi di conteggio Capetti sono ideali per qualunque applicazione di monitoraggio energetico wireless: per conteggi monofase e trifase diretti, per conteggi indiretti mediante trasformatori amperometrici chiusi o apribili, per conteggi indiretti mediante l'ausilio di bobine Rogowski. Questo approccio consente di avere un quadro preciso dei consumi relativi a ciascuna delle sezioni prese in esame.

Con l'utilizzo dei datalogger wireless di contabilizzazione Capetti, è possibile leggere le uscite impulsive di contatori elettrici (mediante opportuni trasduttori WineCap™ a fototransistor), contatori del gas (a valle delle relative barriere di sicurezza), contatori dell'acqua o di energia e volume (con ingressi specifici per sensori termometrici di mandata e ritorno, in modo da garantire elevata sensibilità anche in condizioni di flusso minimo).







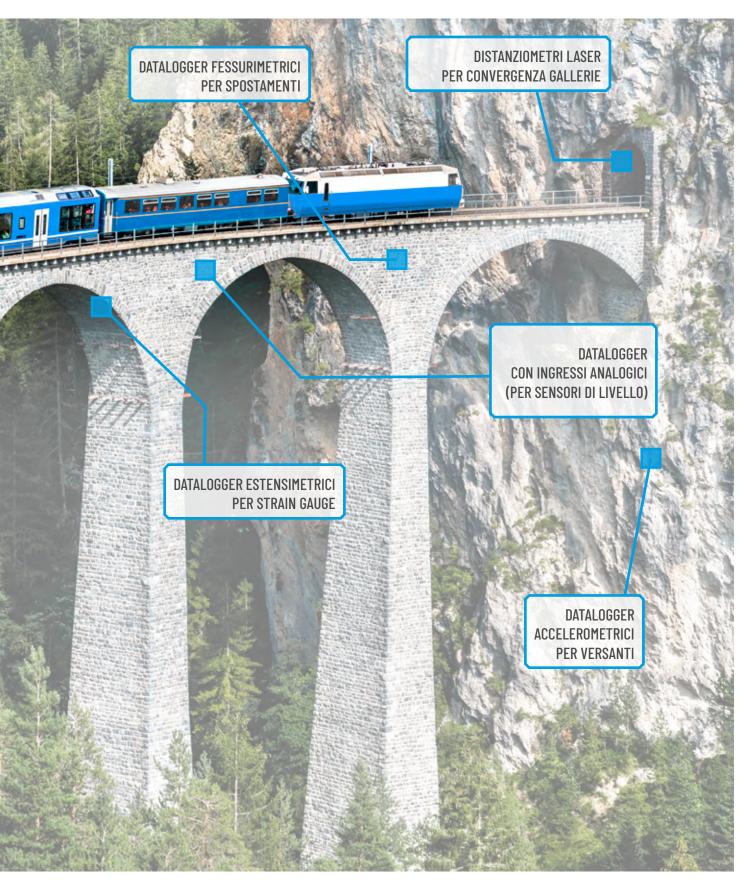
MONITORAGGIO STRUTTURALE E GEOTECNICO

La flessibilità e la modularità del sistema **WineCap™** rendono la soluzione wireless di Capetti Elettronica ideale per **moltissime applicazioni di monitoraggio strutturale e geotecnico**.

















GATEWAYS

Gateway di raccolta, memorizzazione ed esportazione dati in grado di **gestire fino a 50 dataloggers** wireless con memoria pari a 2.500.000 campionamenti.

Tutti i gateways vengono forniti insieme al software di configurazione **WineCap™ Manager**.



CASI STUDIO: Molinette Torin	no pag. 26	MB	ETH	GSM CSM	
Connettività		Modbus RS485	Modbus RTU su RS485	Modbus RS485	
		1100000 110	Modbus RTU su Ethernet	GSM/GPRS	
Condizioni di utilizzo		Temperatura -20÷+60 °C			
Condizioni di dinizzo		Umidità 0÷90%			
Grado di pro	tezione		IP 30		
Centro Servi	zi	-	V	✓	
Alimentazior	ne		12-24 Vdc (Alimentatore non incluso)		
Dimensioni		DIN 2U DIN 4U		DIN 6U	
Codici	LuPo	MWDG-MB MWDG-MB-B (boxed, alimentatore incluso)	MWDG-ETH MWDG-ETH-A (America 915MHz) MWDG-ETH-B (boxed, alimentatore incluso)	MWDG-GSM-A (America 915MHz) MWDG-GSM-B (boxed, alimentatore incluso) MWDG-GSM-M1 (2 uscite relè) MWDG-GSM-M1-B (2 uscite relè, boxed, alimentatore incluso) MWDG-GSM-M5 (trasmissioni verso il Centro Servizi ogni 5 minuti) MWDG-GSM-M5-B (trasmissioni verso il centro servizi ogni 5 minuti, boxed, alimentatore incluso) MWDG-GSM-M6 (per catene clinometriche) MWDG-GSM-M6-B (per catene clinometriche, boxed, alimentatore incluso)	
	LoRa®	WLRG-MB WLRG-MB-B (boxed, alimentatore incluso)	WLRG-ETH-B (boxed, alimentatore incluso)	WLRG-IOT WLRG-IOT-B (boxed, alimentatore incluso)	

Articoli correlati	BOX-E: Contenitore per installazione
	CV230: cavo di alimentazione
	HDR1524: Alimentatore 15W - 24Vdc
	EXP4I0-00: Modulo espansione multifunzione con 4 canali di uscita NTC10K
	EXP4I0-33: Modulo espansione multifunzione con 4 canali di ingresso 0÷10Vdc







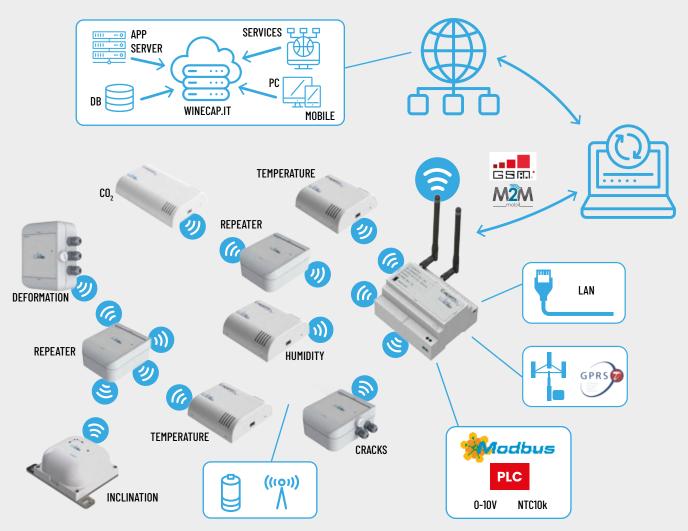


REPEATER

Ripetitori e instradatori radio da utilizzare per aumentare la portata radio dei dataloggers wireless

Grado di protezione	IP65	
Condizioni di utilizzo	Temperatura -30÷+60°C	
Autonomia	Fino a 7 anni	Edm
Connessioni	Fino a 50 nodi (datalogger con massimo 15 repeater in cascata)	Шes _o ·
Dimensioni (mm)	120x90x50	
Tipo di batteria	BAT3	
Codici	WR12	
LoRa®	WLRE	

W25_C SYSTEM ARCHITECTURE





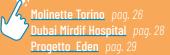




QUALITÀ DELL'ARIA

Wireless Smart Datalogger ambientali indoor **con sensoristica integrata** per il monitoraggio della **qualità dell'aria**.





Museo Egizio di Torino pag. 32 Galleria Ricci Oddi pag. 33 Teatro alla Scala di Milano pag. 34

				COMMUNICATION OF THE PARTY OF T	
		TH	COP	COPM	VOC
Grandezze misurate (risoluzione) [range]		Temperatura (0,01°)[-10÷60°] Umidità relativa (0,05%)[0÷100%]	Temperatura (0,01°)[-10÷60°] Umidità relativa (0,05%)[0÷100%] Concentrazione CO₂ (1ppm) [0÷10.000 ppm]	Temperatura (0,01°)[-10÷60°] Concentrazione CO ₂ (1ppm)[0÷5000ppm] PM2,5 e PM10 (1μg/m³) [1÷1.000μg/m³]	Temperatura (0,01°)[-10÷60°] Umidità relativa (0,05%)[0÷100%] Total VOC (1ppb) [0÷60.000 ppb]
Grado di pro	otezione		IP	30	
Autonomia		Fino a 12 anni	Fino a 4 anni	Fino a 4 anni (illimitata con cavo USB type C)	Fino a 8 anni
Dimensioni	(mm)	120x80x33,5	120x80x33,5	155x120x43	120x80x33,5
Tipo di batt	eria	BAT2	BAT2	2x BAT3	BAT2
Outiti	LuPo	WSD00T_LD (solo temperatura) WSD00TH2_LD (temperatura e umidità)	WSD00THC0P	WSD10TCOPM	WSD00TH2VOC
Codici	LoRa®	WLRDOOT (solo temperatura) WLRDOOTH (temperatura e umidità)	WLRDOOTHCOP		







TEMPERATURA ESTERNA

Wireless Smart Datalogger ambientali outdoor con sensoristica integrata per il monitoraggio di temperatura e CO₂.





Articoli	Per 10MiGG	SCH-GG: Schermo di protezione da irraggiamento WSD10MiGG	
correlati	Per 12T-CO	EE820 : Misuratore di CO ₂ a tecnologia infrarossi non dispersiva outdoor corredato di alimentatore WSD12T-CO	







TERMOMETRICI

Wireless Smart Datalogger per la **misura della temperatura** mediante trasduttori esterni.

<i>(</i> 2)	CASI STUDIO:
V.	Careggi Firenze pag. 27 Centro storico di Torino pag. 31

			5	1	
		T1K	TT1K	TT	IOK
	THEE	WSD02	WSD12	WSD02	WSD12
Grandezze misurate (risoluzione) [range]	Temperatura outdoor (0,01°C) [-40°C÷+80°C] Umidità relativa (0,05%RH)[0÷100%]	Ingresso trasduttore PT1000		Ingresso trasduttori NTC	
Grado di protezione	IP65	IP30	IP65	IP30	IP65
Autonomia			Fino a 5 anni		
Dimensioni (mm)	120x90x50	80x80x25	120x90x50	80x80x25	120x90x50
Tipo di batteria	BAT2	BAT1	BAT2	BAT1	BAT2
Codici	WSD12-THEE	WSD02T-T1K (versione con Temperatura indoor e 1 Ingresso PT1000) WSD02-TT1K (versione con 2 ingressi PT1000)	WSD12-TT1K (versione con 2 ingressi PT1000) WSD12T-TT1K (con Temperatura outdoor e 2 ingressi PT1000)	WSD02-TT10K (versione indoor con 2 ingressi NTC) WSD02-TT10KB1 (versione indoor con 2 ingressi NTC)	WSD12-TT10K (versione outdoor con 2 ingressi NTC) WSD12-TT10KB1 (versione outdoor con 2 ingessi NTC)

	Per THEE	di collegamen EE07-M1 (sono di collegamen EE07 KIT (son	di temperatura e umidità relativa outdoor corredata di cavo lato, -40÷+80°C, 0÷100% RH, IP65) da di temperatura e umidità relativa outdoor corredata di cavo lato, -40÷+80°C, 0÷100% RH, IP65, versione tropicalizzata) lada di temperatura e umidità relativa outdoor, corredata meteorologico, flangia e cavo di collegamento)
Articoli Correlati	SENSORI PT1000 (Per T1K – TT1K)	PT1000CR (pe PT1000FR (pe PT1000FR-NA PT1000-GAS (per rilevamento temperatura superficiale a contatto, IP68, -50÷+105°C) er utilizzo criogenico (IP68, -200÷+150°C) er rilevamento temperatura superficiale di parete, IP65, -30-÷+60°C) ST (per rilevamento temperatura di parete o a contatto, IP65, -50÷+160°C) per forni, IP67, -20÷+300°C) (per usi gravosi, IP68, -50÷+105°C)
SENSORI NTC		Per TT10K	NTC10K (per misure a contatto, IP68, BETA3435, -50÷+105°C) NTC10K-IP68 (per usi gravosi, IP68, BETA3435, -50÷+105°C)
		Per TT10KB1	NTC10KIM (per acque di falda, IP68, BETA3977, 0÷+60°C) NTC10KSUP (per temperature superficiali, IP68, BETA3977, -30÷+100°C)







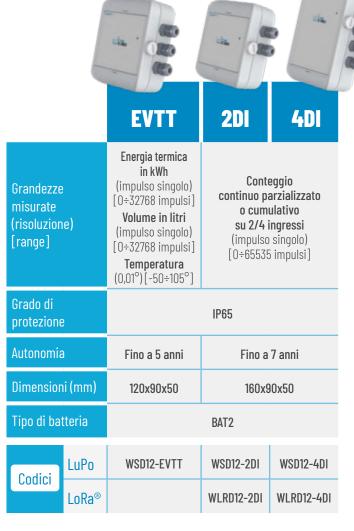


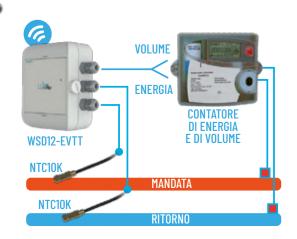
PER CONTEGGI IMPULSIVI

CASI STUDIO:

Reggia di Caserta pag. 35









	Per EVTT	Tormistori	NTC10K (NTC con contenitore in ottone 18x6x6 mm) per WSD12-EVTT
		Termistori	NTC10K-IP68 (senza contenitore, puntalino ø5x20 mm) per WSD12-EVTT
		Contatori	EC1-40 MID (40A monofase), EC1-80 MID (80A monofase)
			EC3-80 MID (80A diretta trifase), EC3-6TA MID (trifase con trasformatori)
Articoli correlati Per 201		ECM-209 KIT (kit Rogowski guida din), ECM-309 KIT (kit Rogowski fronte quadro)	
	· 2DI	TAC40/5, TAC60/5, TAC100/5, TAC200/5, TAC250/5, TAC400/5 (chiusi con uscita 5A)	
	e 4DI	Trasformatori	TAPRV10/100, TAPRV10/200, TAPRV11/200, TAPRV12/300, TAPRV12/400, TAPRV13/400
		TAPRV1/500 (apribili con uscita 5A)	
	Fototransistor	EXP2PUL (trasduttore di impulsi luminosi per contatori elettrici)	
		Contalitri	PL200







IL MONITORAGGIO DELLA TRASMITTANZA TERMICA

Con **software incluso** nel Centro Servizi Plus.





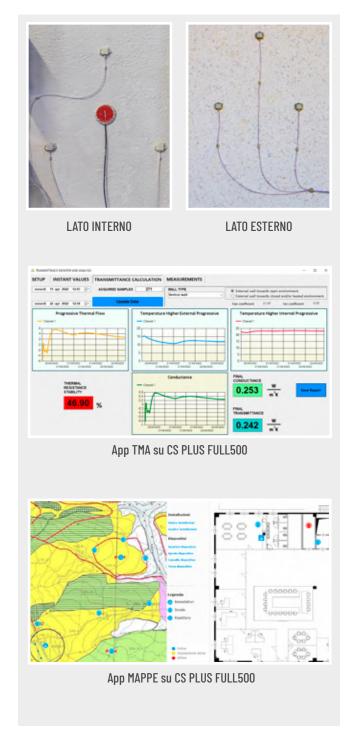


FLUX

Grandezze misurate (risoluzione) [range]	Flusso termico (0,05 W/m²) [± 35 W/m²]	
Grado di protezione	IP65	
Autonomia	Fino a 5 anni	
Dimensioni (mm)	120 x 90 x 50	
Tipo di batteria	BAT2	



WSD12-TF KIT



Codici	FLUX	WSD12-TF KIT sistema termoflussimetrico costituito da: - 2 WSD12T-TTT1K (per la misura della temperatura superficiale a contatto - su tre punti - da applicare sulla facciata esterna e interna dell'edificio da monitorare) - 1 WSD12T-FLUX (misura del flusso termico, da applicare sulla facciata interna dell'edificio da monitorare) - 6 Trasduttori PT1000 e Piastra termoflussimetrica
	cs	CS PLUS FULL (servizio di visualizzazione sul Centro Servizi di Mappe, TMA - Transmittance Monitoring and Analysis, REA - Reportistica Energetico Ambientale)

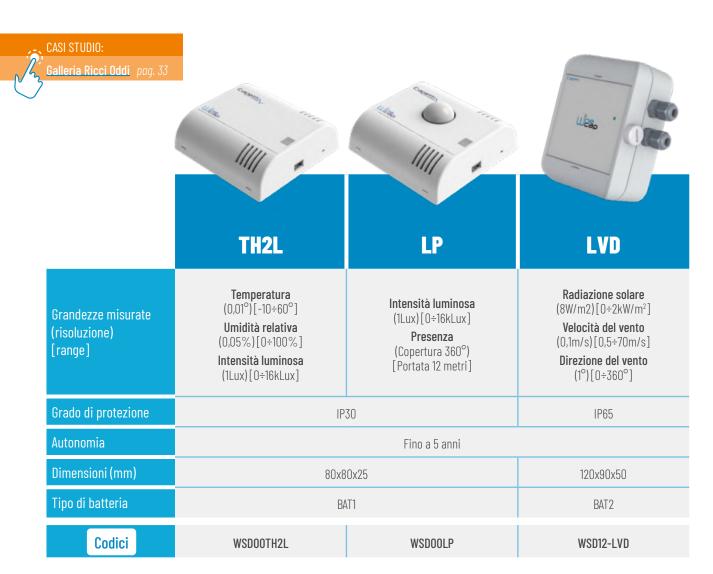






PER LUMINOSITÀ E IRRAGGIAMENTO

Wireless Smart Datalogger per il monitoraggio ambientale.







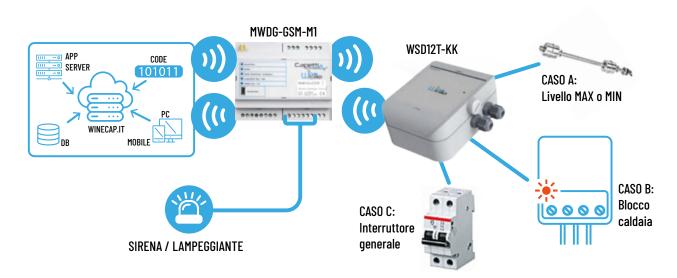




PER STATI ED EVENTI

Wireless Smart Datalogger per il rilevamento di eventi di natura idrica / elettrica / HVAC.





Kit di monitoraggio stati/livelli in modalità wireless

WSD12T-KK + MWDG-GSM-M1-B

(gateway GSM con due uscite relè per eventuale attivazione di sirena e/o lampeggiante in caso di cambio di stato sul datalogger WSD12T-KK)







POTENZIOMETRICI

Wireless Smart Datalogger potenziometrici con trasduttori esterni per il monitoraggio di fessure e

spostamenti lineari.



CASI STUDIO:

Reggia di Caserta pag. 35 **Tempio di Segesta** pag. 36 Telt pag. 38 Tunnel RFI - Exilles pag. 39 Monitoraggio degli appoggi pag. 46 **Ipo Dam - Norzagaray** pag. 50



T-DD





Grandezze misurate (risoluzione)

[range]

Temperatura $(0.01^{\circ})[-30 \div 60^{\circ}]$

Deformazione lineare al massimo 2 ingressi (6µm)

[preimpostati: 0÷25mm 0÷50mm 0÷100mm 0÷400mm]

Temperatura

al massimo 1 ingresso $(0.01^{\circ})[-30 \div 60^{\circ}]$

Deformazione lineare

al massimo 4 ingressi (0.01% del f.s.) $[0 \div 100\% \text{ del f.s.}]$

Grado di protezione

Autonomia

Fino a 10 anni

BAT2

IP65

Dimensioni (mm)

120x90x50

160x90x50

Tipo di batteria

Codici

WSD12T-DD Abbinabile a potenziometri con corsa elettrica utile di 25 50 100 400 mm

WSD12-4D Abbinabile a potenziometri con qualunque corsa elettrica

Possibilità di ricevere i datalogger già cablati ai trasduttori

	TRASDUTTORI Lineari	A molla	PY2-F-025 (0÷25mm) PY2-F-050 (0÷50mm) PY2-F-050IP65 (0÷50mm IP65) PY2-F-100 (0÷100mm)	
		A occhiello	PZ12-A-025 (0÷25mm IP65) PZ12-A-050 (0÷50mm IP65) PZ12-A-100 (0÷100mm IP65) PZ12-A-200 (0÷200mm IP65)	
Articoli Correlati	TRASDUTTORE A FILO	GSF (trasduttore po con fondo scal	tenziometrico a filo a 4.800mm)	
	STAFFE	FIX-PY2 (staffa per il fissaggio a muro dei trasduttori lineari a molla)		
	DI FISSAGGIO	GSF-FLA033 (staffa per il fissaggio a 90° del trasduttore a filo)		
	TRASDUTTORE DI TEMPERATURA	NTC10KSUP (pe	er temperature superficiali, IP68, BETA3977, -30÷+100°C)	

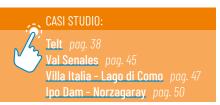






ESTENSIMETRICI

Wireless Smart Datalogger estensimetrici collegabili a ogni tipo di ponte di Wheatstone.



	EX1-EX2	EX3-EX4	EX5	EX6	
Grandezze misurate (risoluzione) [range]	Temperatura (0,01°)[-30÷60°] Deformazione su 3 ingressi (2,5μV/V) [0÷4.950μV/V]	Temperatura (0,01°) [-30÷60°] Deformazione su 3 ingressi (2,5µV/V) [0÷4.950µV/V]	Temperatura (0,01°)[-30÷60°] Deformazione su 3 ingressi o cella di carico (2,5μV/V) [0÷4.950μV/V]	Temperatura (0,01°)[-30÷60°] Deformazione su 3 ingressi o cella di carico (1,2µV/V) [0÷2.480µV/V]	
Impedenza ponte	120 OHM	350 OHM	Ponte intero		
Grado di protezione	IP65				
Autonomia	Fino a 10 anni				
Dimensioni (mm)	120x90x50				
Tipo di batteria	BAT2				
Codici	WSD12T-EX1 (mezzo ponte 120Ω) WSD12T-EX2 (quarto di ponte 120Ω)	WSD12T-EX3 (mezzo ponte 350Ω) WSD12T-EX4 (quarto di ponte 350Ω)	zo ponte 350Ω) (ponte intero con fondoscala 4.950μV/V) 2T-EX4 WSD12T-EX6		

	Articoli correlati	Per EX5-EX6	CAP120CE (Cella di carico elettrica per tiranti, f.s. 1000 KN)	
			CAP165CE (Cella di carico elettrica per tiranti, f.s. 1500 KN)	







PER CORDA VIBRANTE

Wireless Smart Datalogger per sensori a corda vibrante.







VW

4VW

Grandezze misurate (risoluzione) [range] Temperatura $(0.01^{\circ}C)[-20 \div 70^{\circ}C]$

Frequenza

su 2 ingressi max (0,1 µs/0,1Hz) [500÷4.000Hz] Temperatura $(0.01^{\circ}C)[-20 \div 70^{\circ}C]$

Frequenza

su 4 ingressi max (0,1 µs/0,1Hz) [500÷4.000Hz]

Grado di protezione

IP65

Autonomia

Fino a 4 anni

Dimensioni (mm)

120x90x50

160x90x50

Tipo di batteria

BAT2

Codici

WSD12-VW (versione 868MHz)
WSD12-VW-A (versione America 915MHz)

WSD12-4VW (versione 868MHz)

WSD12-4VW-A (versione America 915MHz)

Possibilità di ricevere i datalogger già cablati ai trasduttori

CAP155VW

(Barretta a corda vibrante da 155 mm Embedment Type, range ± 1500 microeps)



Articoli correlati

CAP165VW

(Barretta a corda vibrante da 165 mm Weldable Type, range ± 1500 microeps)











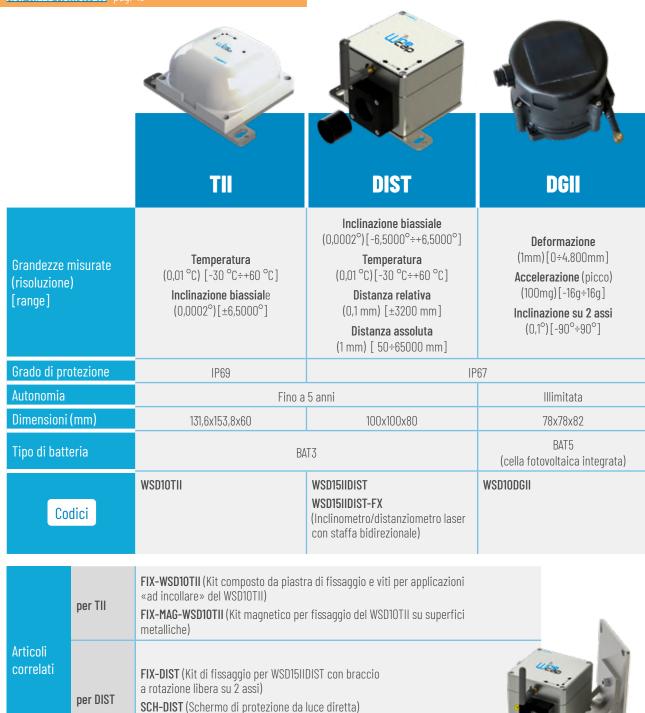
INCLINOMETRICI

Wireless Smart Datalogger inclinometrici biassiali.



CASI STUDIO:

Metro 5 - Milano pag. 40 Porto Marghera pag. 41 Ontario-Canada pag. 42 Linea Ferroviaria Asti-Nizza Monferrato pag. Sant'agata De' Goti pag. 44 Valtournenche pag. 48 Valsusa pag. 49





TARG-L10 (Target adesivo 10x10cm per distanze maggiori di 40 m)





PER INTEGRAZIONE TRASDUTTORI ESTERNI

Wireless Smart Datalogger **per il collegamento con trasduttori esterni** con possibilità di alimentarli.



CASI STUDIO:

Grand Paris Express pag.37







PS-4AI (alimentazione trasduttori esterni)

Grandezze misurate (risoluzione) [range]

Corrente

AV

(7μA) [4÷20mA]

Tensione

(3mV) [0÷10Vdc]

Temperatura outdoor $(0.01^{\circ}C)$ [-30°C÷+60°C]

Nessuna alimentazione verso i sensori

Valori in % del fondo scala (12 bit) [0÷10V, 0÷25mA]

Da 1 sec. a 32 sec.

160x90x50

Grado di protezione

Warm-up time

IP65

IP65

Autonomia

Fino a 10 anni

Fino a 3 anni

Dimensioni (mm) Tipo di batteria

120x90x50 BAT2

2X BAT4

Codici

WSD12T-AV (ingresso in tensione 0-10V) WSD12T-AV2_5 (ingresso in tensione 0-2,5V) WSD12PS-4AI (4 ingressi proporzionali)

WSD12PS-4AIM4 (con valvola in goretex e 4 ingressi proporzionali) WSD12PS-4AIM8 (con 1 ingresso temperatura e 3 proporzionali)

WSD12PS-4AIM9 (per livello ultrasuoni) WSD12PS-4AIM10 (4 ingressi in corrente)

Possibilità di ricevere i datalogger già cablati ai trasduttori













Per WSD12PS-4AI	EE576VA1 (Anenometro con uscita 0÷5 V, range 0÷1 m/s cavo 0,5m)	
Per WSD12PS-4AIM4	CAP190PZ (Piezometro, misura del livello, diam22 mm)	
Per WSD12T-AV2_5	CAP130F0 (Fonometro, range 35÷130 dB)	

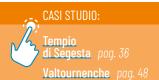








BOX PER INSTALLAZIONE E ALIMENTAZIONE DEI GATEWAYS



















MONITORAGGIO OSPEDALI

MOLINETTE TORINO





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.



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 termoigrometrici **WineCap**TM. Mediante lo studio delle planimetrie ed un sopralluogo della struttura, i tecnici Capetti hanno potuto già suggerire il posizionamento ideale dei datalogger.

V 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.



a La Scelta vincente

- > WSD00TH2_LD (temperatura e umidità dell'aria)
- > WSD00TH2C0 (concentrazione di anidride carbonica)
- > MWDG-ETH (centralina con uscita ethernet)







MONITORAGGIO OSPEDALI

CAREGGI FIRENZE





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°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° C, raggiungendo in alcuni casi i -200° C.

V 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.



a La scelta vincente

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





MONITORAGGIO OSPEDALI

DUBAI - MIRDIF HOSPITAL





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 termoigrometrici 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).

V 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 termoigrometrici relativi alle sale e ai corridoi dei vari reparti, inviandoli costantemente mediante protocollo MODBUS al BEMS (Building Energy Management System).









MONITORAGGIO SCUOLE

PROGETTO EDEN





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**TM – in grado di misurare e trasmettere sul cloud grandezze quali temperatura, umidità e CO₂ – 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.

V 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 link al video completo «Progetto Eden, per una scuola sostenibile» è disponibile sul sito **www.capetti.it**



A SCELTA VINCENTE

- > WSD00TH2_LD (temperatura e umidità dell'aria)
- > WSD00TH2C0 (concentrazione di anidride carbonica)
- > WSD10MiGG (misuratore e certificatore gradi giorno)

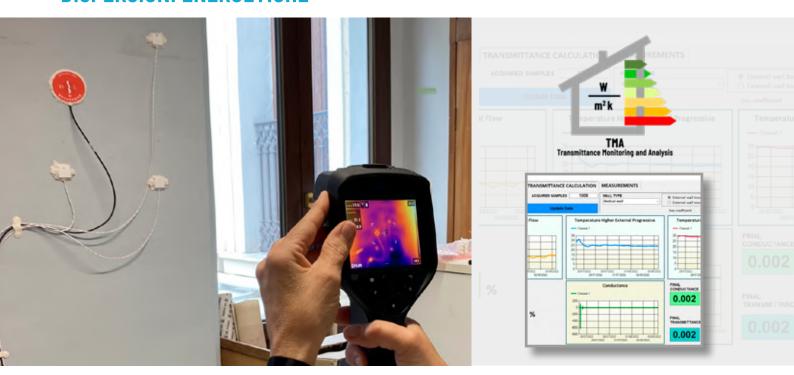






MONITORAGGIO EDIFICI

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!



(3) LA SCELTA VINCENTE

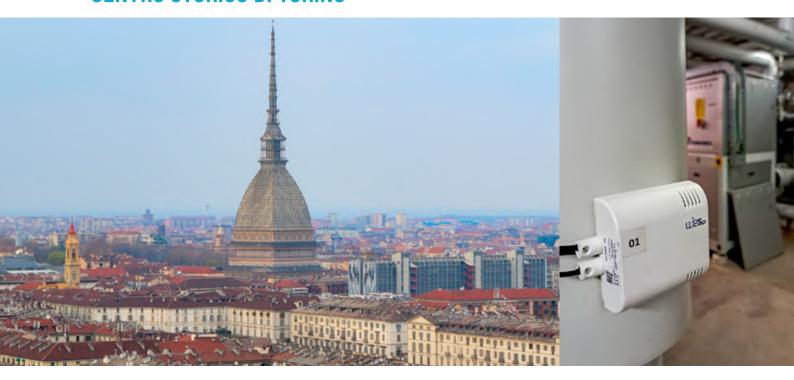
- > WSD12-TF (kit termoflussimetrico)
- > CS PLUS FULL (TMA sul Centro Servizi)





MONITORAGGIO ENERGETICO

CENTRO STORICO DI TORINO





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**TM 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.

V 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.



(a) La scelta vincente

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





MONITORAGGIO MUSEALE

MUSEO EGIZIO DI TORINO





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.

V 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.



C LA SCELTA VINCENTE

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







MONITORAGGIO MUSEI

GALLERIA RICCI ODDI





Ad aprile 2022, negli spazi della Galleria d'Arte Moderna Ricci Oddi e dell'XNL – Piacenza Contemporanea, viene allestita la mostra «Klimt. L'uomo, l'artista, il suo mondo». Si tratta del racconto di uno dei periodi più entusiasmanti della storia dell'arte del primo '900 visto attraverso la vita, il percorso creativo e le collaborazioni del padre della Secessione Viennese.

LA SOLUZIONE

Capetti Elettronica, con i propri sistemi di monitoraggio museale, ha già curato – tra i vari siti – il palazzo «Gran Guardia» di Verona, il castello della «Venaria Reale», il «Poldi Pezzoli» di Milano, la «Casa di Goethe» a Roma, la «Casa Romei» a Ferrara e i musei di Arte Orientale ed Egizio di Torino. Gli organizzatori della mostra, quindi, vista la grande esperienza maturata da Capetti in questo campo, decidono di affidarsi ai sistemi **WineCap™** per la misura e la registrazione dei dati ambientali.

V IL RISULTATO

Vengono scelti datalogger termoigrometrici per la misurazione di temperatura ed umidità delle varie sale espositive, mentre datalogger muniti di luxmetro in corrispondenza di opere particolarmente sensibili all'intensità luminosa – come i disegni originali del pittore austriaco.



© LA SCELTA VINCENTE

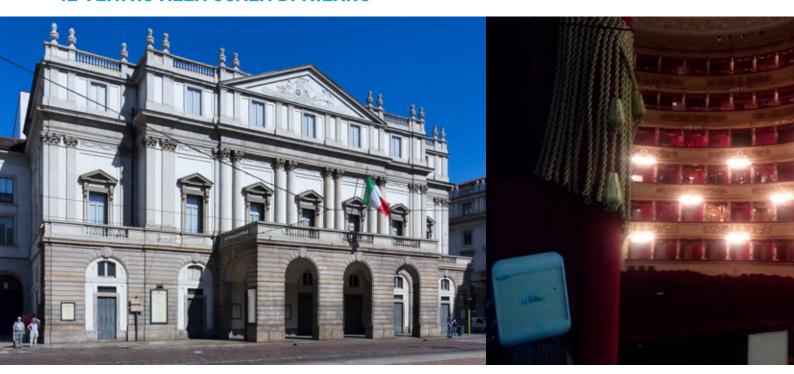
- > WSD00TH2L (misura dell'intensità luminosa)
- > WSD00TH2_LD (misura di temperatura e umidità relativa)





MONITORAGGIO TEATRI

IL TEATRO ALLA SCALA DI MILANO





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**TM 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.

V 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.



a La Scelta vincente

- > WSD00TH2_LD (monitoraggio termoigrometrico)
- > WSD00TH2C0 (temperatura, umidità e concentrazione di anidride carbonica)

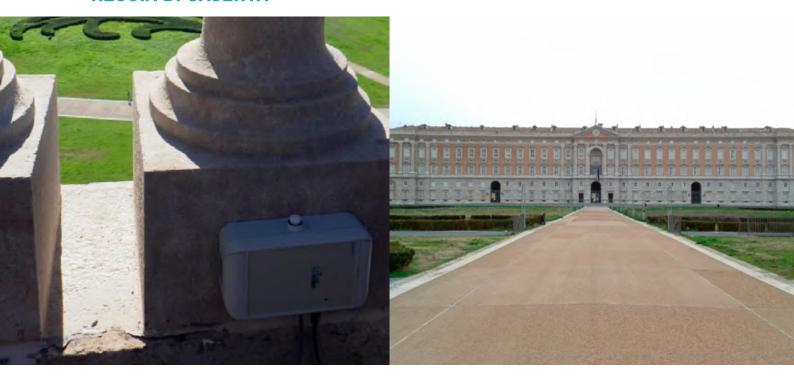






MONITORAGGIO SITI STORICI

REGGIA DI CASERTA





La reggia di Caserta, patrimonio UNESCO dal 1997, è uno dei siti storici più visitati d'Italia. L'inquinamento atmosferico e le infiltrazioni d'acqua hanno determinato nel tempo situazioni di degrado, in particolare sulle facciate esterne ed interne, mai compensate adeguatamente da interventi manutentivi che portassero a risultati apprezzabili.

LA SOLUZIONE

Tra il 2014 e il 2017 vengono finalmente svolti importanti lavori di restauro che coinvolgono oltre 70.000 mq. Durante l'esecuzione di tali opere è stato di primaria importanza effettuare la misurazione e la memorizzazione di parecchie grandezze fisiche: temperatura, inclinazione delle pareti, spostamento dei materiali lapidei ed estensione delle fessure. Per garantire il massimo della precisione con il minimo impatto visivo viene scelta la strumentazione wireless di Capetti Elettronica: datalogger e centraline **WineCap**TM.

V IL RISULTATO

La bicromia originaria è stata recuperata: l'imponente facciata, divisa a metà tra il travertino grigio del piano terra e l'ocra dei mattoni dell'ordine superiore, risplende e cattura lo sguardo dei turisti. Grazie al costante monitoraggio strutturale e ambientale è stato anche possibile un fondamentale lavoro di impermeabilizzazione, che consentirà al maestoso sito storico una eccellente longevità.



- > WSD10T (temperatura esterna)
- > WSD12T-IIDR (inclinazione su due assi)
- > WSD12-4D (misura dello spostamento)
- > WSD12T-DD (estensione delle fessure)







MONITORAGGIO SITI ARCHEOLOGICI

TEMPIO DI SEGESTA





Questo spettacolare tempio in stile dorico fu costruito nel V secolo a.C. e si trova in provincia di Trapani. In accordo con la direzione lavori è stato messo a punto un sistema di monitoraggio strutturale per consentire di registrare eventuali movimenti o assestamenti del tempio.

LA SOLUZIONE

L'impianto installato è costituito da coppie di trasduttori posizionate all'altezza dell'architrave, nel lato interno, per il monitoraggio di eventuali spostamenti nell'asse orizzontale e ulteriori potenziometri sia sul lato interno sia sul lato esterno, in corrispondenza della seconda colonna del fronte est. Tutti questi sensori sono associati a datalogger WineCap™ che eseguono campionamenti ogni 10 minuti e in modalità wireless trasmettono i dati ad una centralina collocata in prossimità del tempio. Tutti i datalogger CAPETTI sono dotati di sonda di temperatura interna per consentire di rapportare le misurazioni ottenute alle condizioni ambientali.

V IL RISULTATO

La centralina, autoalimentata tramite un pannello fotovoltaico, registra i dati al suo interno e li trasmette al Centro Servizi on-line consentendo un monitoraggio chiaro, comodo e costante del sito archeologico.



a La scelta vincente

- > WSD12-4D (misura dello spostamento)
- > WSD12T-DD (estensione delle fessure)
- > MWDG-GSM (centralina di trasmissione)
- > BOX-PPS (alimentazione fotovoltaica)







GRAND PARIS EXPRESS





Il Grand Paris Express è il progetto che ha come obiettivo principale il potenziamento delle linee di trasporto metropolitano della città di Parigi: con circa 200 km di nuove linee di interconnessione, l'estensione di due linee esistenti e la realizzazione di quattro linee completamente nuove, questo ambizioso progetto infrastrutturale che si snoda dalla capitale francese a tutta la sua area urbana, vede anche la creazione di 68 nuove stazioni ferroviarie.

LA SOLUZIONE

Per il monitoraggio degli effetti dei lavori di scavo – sia sulle strutture urbane esistenti, sia sulle opere in fase di costruzione – è stata selezionata la strumentazione wireless di Capetti Elettronica. Inclinometri biassiali MEMS sugli edifici interni alla zona di interferenza geotecnica, inclinometri monoassiali sulle elettrolivelle posizionate sia nelle stazioni che sui binari, barrette estensimetriche a corda vibrante sui puntoni di contrasto temporanei nei cantieri e nei conci o anche nella struttura di spinta della TBM (Tunnel Boring Machine).

IL RISULTATO

Il committente ha potuto visionare costantemente le misure di interesse, grazie al gateway GSM $\mathbf{WineCap}^{\mathsf{TM}}$, e ha completato il monitoraggio con i fonometri per il controllo del rumore generato.



- > WSD12-4VW (puntoni di contrasto)
- > WSD12-VW (conci e spinta della TBM)
- > WSD15TIIDR (inclinazione edifici)
- > WSD12T-IDR (elettrolivelle)
- > WSD12T-AV (monitoraggio del rumore)







TUNNEL EUROALPINO LIONE TORINO - TELT





LA PREMESSA

TELT - Tunnel Euralpin Lyon Turin - è il promotore pubblico binazionale, di proprietà al 50% dello Stato francese e al 50% delle Ferrovie dello Stato Italiane, responsabile della realizzazione e della gestione della sezione transfrontaliera della futura linea ferroviaria mista Torino-Lione. Il tunnel di base è un elemento fondamentale del futuro collegamento ferroviario e si trova tra Susa, in Piemonte, e Saint-Jean-de-Maurienne, in Savoia.



LA SOLUZIONE

Per rispondere alla necessità di misurare le sollecitazioni e le deformazioni generate dallo scavo in galleria è stata selezionata la strumentazione wireless di Capetti Elettronica: i datalogger WineCap™ acquisiscono i dati provenienti dagli estensimetri multibase da foro e dalle celle di carico poste alla base delle centine.



VIL RISULTATO

Il cliente è in grado di ottenere un monitoraggio costante dell'evoluzione dei fenomeni indotti dalla penetrazione degli scavi, misurando con grande accuratezza quelli che possono diventare spostamenti significativi nella struttura, in particolare presso la sezione del tunnel, oltre ai carichi nelle zone maggiormente critiche.



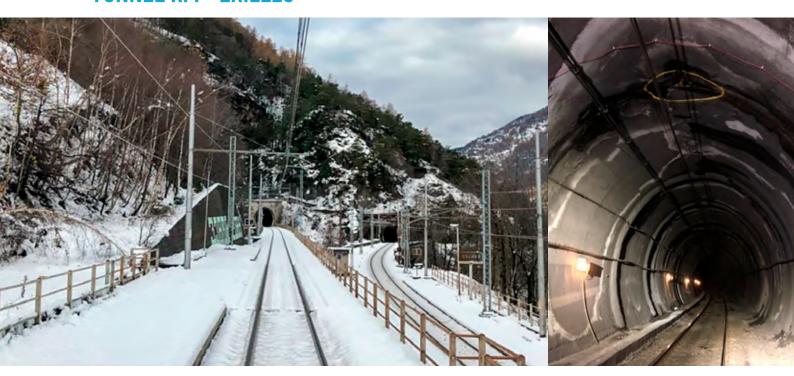
- > WSD12T-DD (estensione delle fessure e temperatura)
- > WSD12-4D (misura dello spostamento)
- > WSD12T-EXn (datalogger estensimetrici /per celle di carico e temperatura)







TUNNEL RFI - EXILLES





I tunnel sono parte integrante dell'infrastruttura ferroviaria. Le deformazioni meccaniche che col tempo possono presentarsi in una galleria rappresentano un notevole rischio per la sicurezza, durante la fase di costruzione della galleria stessa, così come durante la fase di operatività. È essenziale essere costantemente aggiornati sulla stabilità e l'affidabilità della struttura.

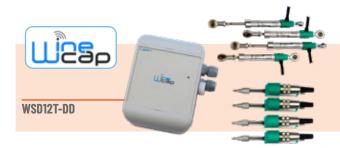
LA SOLUZIONE

Con l'obiettivo di misurare lo stato di fessurazione delle pareti del tunnel, è stata operata la scelta di un sistema wireless di Capetti Elettronica composto da centralina GSM e datalogger **WineCap™** collegati a fessurimetri potenziometrici.

V IL RISULTATO

Grazie al sistema così strutturato, si ottiene un duplice beneficio:

- > una sorveglianza continua dei parametri di interesse durante le fasi di scavo e a galleria ultimata;
- > un monitoraggio puntuale, grazie ad un sistema flessibile ed automatizzato di acquisizione dati, in modo da poter effettuare un controllo ottimale delle condizioni strutturali dell'opera e giungere ad una tempestiva e corretta diagnosi di tutti gli eventi che la stessa può subire.

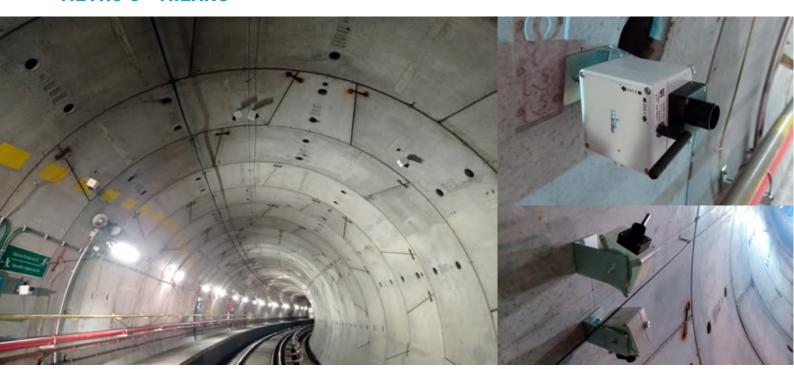


- > WSD12T-DD (estensione delle fessure)
- > WSD12-4D (misura dello spostamento)
- > MWDG-GSM (centralina di trasmissione)





METRO 5 - MILANO





La Linea M5 della metropolitana di Milano si snoda per circa 25km di gallerie e collega Bignami Parco Nord a San Siro Stadio: un servizio di trasporto pubblico che riduce radicalmente il traffico di superficie e riqualifica l'ambiente urbano.

LA SOLUZIONE

In corrispondenza dei tunnel, deve essere realizzato un edificio con piani interrati. Il controllo di possibili fenomeni deformativi in galleria risulta fondamentale per il mantenimento dell'esercizio della metropolitana. Pertanto, il tunnel è stato suddiviso in sezioni trasversali e sono stati installati cinque datalogger inclinometrici **WineCap™** per ciascuna.

IL RISULTATO

Tramite i distanziometri / inclinometri laser del sistema di monitoraggio **WineCap™**, si è ottenuto il controllo di eventuali fenomeni deformativi, mediante la fondamentale misura di convergenza per le sezioni della galleria.





> WSD15IIDIST-FX (distanziometro / inclinometro laser con kit staffa multidirezionale)





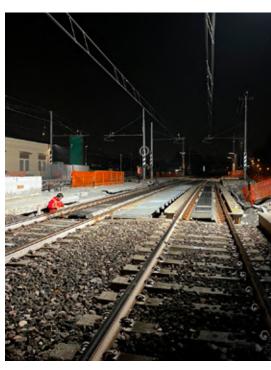


MONITORAGGIO FERROVIE

PORTO MARGHERA







LA PREMESSA

All'interno del progetto di riqualificazione urbana della Città metropolitana di Venezia RE.MO.VE, viene previsto un sistema di monitoraggio della stabilità delle travi dei ponti che sorreggono i binari della tratta ferroviaria situata nei pressi della stazione di Porto Marghera.

ĄΦ

LA SOLUZIONE

Per il monitoraggio della stabilità della struttura vengono scelti i datalogger inclinometrici biassiali **WineCap™**: i sensori sono disposti sulle pareti verticali delle travi di acciaio appena sotto il livello dei binari e consentono una verifica costante degli assi x e y, oltre alla misura della temperatura. I dati acquisiti vengono memorizzati secondo le rigide normative della rete ferroviaria e inviati continuamente alla centralina GSM posta negli uffici della stazione: il gateway trasmette i dati sul cloud e li mette a disposizione dell'utente finale, dotato di tutte le credenziali di abilitazione.

V

IL RISULTATO

Le tecniche di wireless datalogging di CAPETTI ottimizzano fattori come la certezza del dato, l'accesso ai valori misurati e i costi di rilevamento degli stessi.





- > WSD15TIIDR (inclinazione biassiale)
- > MWDG-GSM-M5 (gateway railways)





MONITORAGGIO FERROVIE

ONTARIO - CANADA





La costruzione di un Verona System da parte dell'azienda Petrucco ha reso necessaria una serie di controlli da effettuare durante la fase di spinta del sottopasso sotto un tratto ferroviario, messa in opera senza interruzione di traffico: tra questi, il monitoraggio continuo dello sghembo dei binari.

LA SOLUZIONE

La soluzione proposta da Synthesis a Petrucco ha incluso i datalogger inclinometrici **WineCap™** che consentono una verifica costante degli assi X e Y e trasmettono i dati al gateway di raccolta.

V IL RISULTATO

I risultati del monitoraggio vengono visualizzati su un computer direttamente in loco per il massimo controllo della sicurezza del tratto ferroviario. Inoltre è stata sviluppata una piattaforma web dedicata facilmente accessibile a tutti gli interessati coinvolti nei lavori. In caso di dati fuori soglia, il ponte viene temporaneamente sollevato con un circuito idraulico dedicato e viene ripristinata la corretta geometria del binario.





> WSD15TIDR (datalogger inclinometrico)







MONITORAGGIO FERROVIE

LINEA FERROVIARIA ASTI - NIZZA MONFERRATO



LA PREMESSA

Il Monferrato Piemontese è un'area d'Italia dove altipiani si alternano a valli, con paesaggi particolarmente noti per le coltivazioni di vigneti di vario genere. In questo contesto paesaggistico, la linea ferroviaria Asti-Nizza Monferrato attraversa queste zone da Est ad Ovest. A GD Test è stato commissionato il monitoraggio dei binari interessati da un potenziale movimento del rilevato della sede, indotto dalle attività di realizzazione di un sottopasso tramite tecnica di spingitubo. Si è ritenuto opportuno allestire un sistema di sensori wireless particolarmente versatile, adatto al contesto morfologico e all'assenza di una linea di alimentazione elettrica. Le specifiche tecniche di RFI richiedevano, inoltre, un sistema di monitoraggio con intervalli di lettura e soglie gestiti nel modo più rapido possibile, per poter garantire in sicurezza la circolazione dei treni.

LA SOLUZIONE

GD Test si è affidata a un sistema di monitoraggio **WineCap™** composto da 21 inclinometri biassiali wireless alimentati a batteria installati sulle traversine, per monitorare il livello trasversale, longitudinale, lo sghembo a 3 e 9 metri, oltre ad altri parametri di fondamentale interesse per RFI. Il sistema trasmette i dati grazie ad un gateway che può anche essere alimentato con pannello fotovoltaico ed opera con intervalli di lettura di 5 minuti e su soglie definite dal cliente. Una volta avviato il monitoraggio, l'accuratezza e l'affidabilità dei dati sono molto utili, in quanto consentono di prendere decisioni tempestive qualora gli spostamenti dovessero superare i valori di soglia preimpostati.

V IL RISULTATO

L'affidabilità e la precisione sono due fattori fondamentali per la riuscita di un sistema di monitoraggio ferroviario. Nel corso della ormai decennale collaborazione tra Capetti Elettronica e GD Test questi due parametri non sono stati mai disattesi.



- > WSD10TII (inclinometro biassiale IP69 con azzeramento della posizione)
- > MWDG-GSM-M5 (gateway con trasmissione verso il Centro Servizi ogni 5 minuti)





MONITORAGGIO VIADOTTI

SANT'AGATA DE' GOTI





Ad inizio 2019 il Comune di Sant'Agata de' Goti (BN), mediante un partenariato con un'associazione di soggetti industriali e di ricerca coordinati dall'Università Telematica Pegaso, ha aderito al progetto TISMA (Tecnologie e metodologie Innovative e Smart per un Monitoraggio di borghi storici minacciati da rischi Ambientali). Già durante la prima riunione, l'amministrazione comunale ha individuato nel viadotto di accesso al centro storico sul torrente Martorano l'elemento principale oggetto di analisi e monitoraggio.

LA SOLUZIONE

Il sito è di particolare rilevanza dal punto di vista dei Beni Culturali (il ponte sul torrente Martorano è il luogo ideale da cui osservare il borgo storico arroccato su altissime mura di tufo) e la scelta non poteva che cadere su un monitoraggio privo di cablaggi. Per quanto riguarda la strumentazione da utilizzare, si è optato per l'uso degli inclinometri biassiali **WineCap™**, che hanno un involucro metallico e garantiscono un grado di protezione IP67.

V IL RISULTATO

Mediante una centralina remota, dotata di SIM, le informazioni provenienti dai datalogger vengono costantemente registrate e trasmesse sul cloud: i dati sono facilmente accessibili agli addetti ai lavori ed eventuali interventi di manutenzione possono essere programmati per tempo.



- > WSD15TIIDR (monitoraggio inclinometrico ad installazione verticale su 2 assi)
- > MWDG-GSM-B (costante reportistica sul cloud delle grandezze misurate dal datalogger)

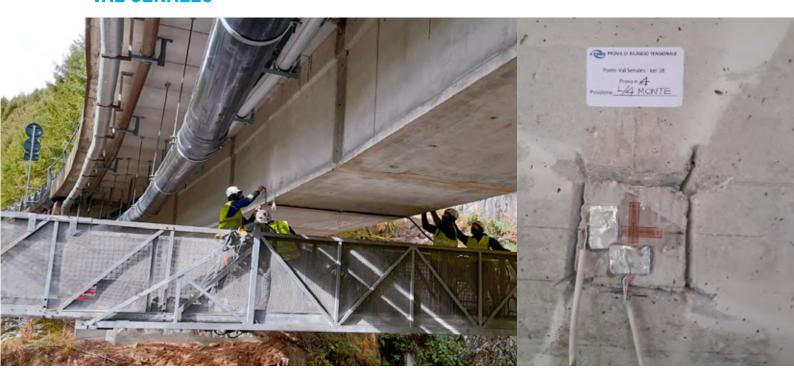






MONITORAGGIO PONTI

VAL SENALES





Gli obiettivi sono molteplici: misurare la compressione attuale della trave del ponte in esame, verificarne la deformazione massima sotto carico e monitorare successivamente – in modo costante – lo stato tensionale della struttura.

LA SOLUZIONE

Per misurare lo stato corrente di precompressione residua, si decide di utilizzare il metodo del rilascio tensionale: tuttavia non viene prelevata la classica carota di calcestruzzo, bensì un campione tronco-piramidale opportunamente strumentato mediante estensimetri collegati a datalogger CAPETTI **WineCap**TM. I grafici elaborati durante i tagli che vengono effettuati per l'estrazione del provino e il valore in $\mu\epsilon$ misurato al termine dell'operazione di prelievo consentono una valutazione piuttosto precisa della compressione della trave. Successivamente viene effettuata una prova statica di monitoraggio estensimetrico misurando lo stato deformativo con tre sensori posti al centro e ai bordi della trave e applicando il peso prima di uno e poi di due camion (prova di carico): il calcolo quindi non verte sulle sollecitazioni in termini di σ , ma sulla deformazione in termini di ϵ (in questo modo si viene a conoscere con una certa precisione il limite di compressione della parte tesa).

IL RISULTATO

Al fine di monitorare lo stato di salute della struttura nel tempo, dunque, l'acquisizione delle grandezze sui tre punti strategici avviene oggi con regolarità: in tal modo, i dati possono essere visionati da remoto con notifiche automatiche. Il fenomeno di degrado di un ponte in calcestruzzo armato non è mai repentino (rilassamento dei cavi, corrosione...). Tecniche come quelle sopra descritte sono soluzioni di lungo periodo che possono evitare costose indagini tomografiche.



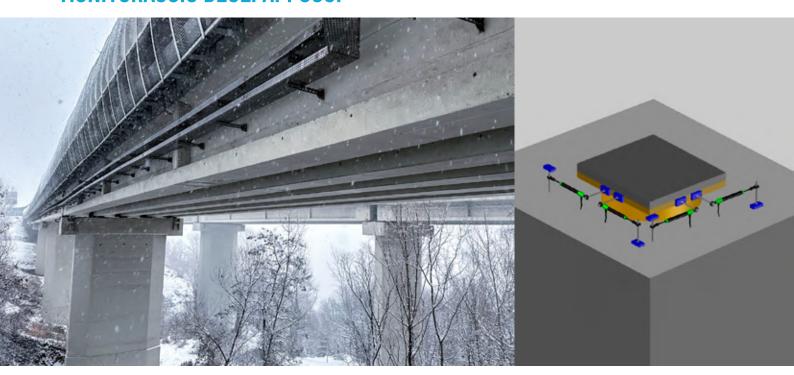
- > WSD12T-EX2M3 (datalogger con 3 canali estensimetrici e 1 canale NTC10K esterno)
- > MWDG-GSM-M3 (gateway per prove di carico)





MONITORAGGIO VIADOTTI

MONITORAGGIO DEGLI APPOGGI





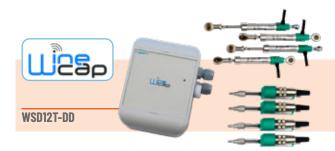
Nel processo di manutenzione delle grandi opere, uno dei tasselli fondamentali è la verifica dell'integrità strutturale di ponti e viadotti. Scegliere di effettuare un monitoraggio efficace è la chiave per individuare con precisione eventuali aree di intervento per ripristinare in tempo utile la funzionalità complessiva dell'infrastruttura.

LA SOLUZIONE

Sacertis Ingegneria ha progettato un sistema finalizzato alla misurazione dei movimenti relativi pila-appoggio e appoggio-impalcato, allo scopo di monitorare il corretto comportamento dei dispositivi di appoggio a disco elastomerico confinato e dei relativi elementi di collegamento con la struttura. Nello specifico, per ogni grado di libertà consentito dall'appoggio, è stata installata una coppia di trasduttori lineari di spostamento (uno solidale alla pila e l'altro all'impalcato) in abbinamento ai datalogger **WineCap**TM.

V IL RISULTATO

In questo modo, è stato possibile misurare gli eventuali movimenti relativi e al contempo ricavare la quota parte di spostamento dell'appoggio.





> WSD12T-DD (misurazione dei movimenti relativi)

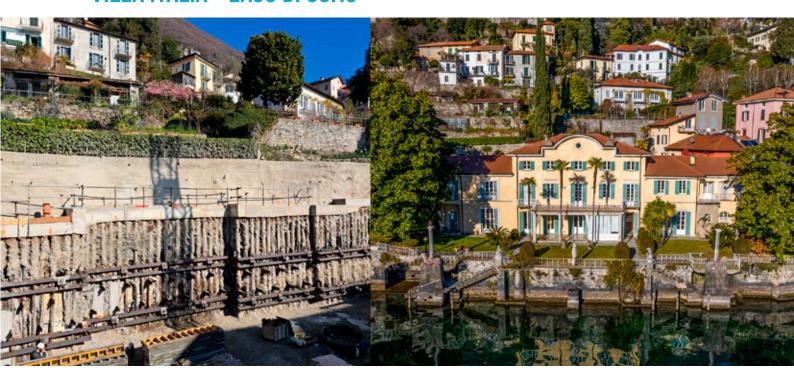






MONITORAGGIO SCAVI

VILLA ITALIA - LAGO DI COMO



LA PREMESSA

L'intervento è finalizzato alla ristrutturazione e ampliamento di un edificio storico, in posizione estremamente panoramica, sulle sponde del lago di Como. L'edificio, costruito nella prima metà del XIX secolo, è la "Villa Italia" ed è situato nel Comune di Carate Urio.

LA SOLUZIONE

Al fine di realizzare un'autorimessa interrata ad uso privato, è stato effettuato uno scavo, il cui fronte massimo è di circa 12 metri. Le celle di carico sono state installate su tiranti attivi a 4 trefoli di acciaio armonico, previsti nell'opera di sostegno dei fronti di scavo, formata da una berlinese di micropali e tiranti.

V IL RISULTATO

Grazie all'impiego di celle toroidali abbinate al sistema di monitoraggio **WineCap™**, è stato possibile misurare le variazioni di carico di lavoro cui erano sottoposti tiranti ed ancoraggi. L'impiego di tale strumentazione ha permesso di effettuare lo scavo in sicurezza, valutando e monitorando eventuali spinte del terreno sulle strutture di contenimento.



- > WSD12T-EX6 (datalogger estensimetrico per celle di carico)
- > CAP165CE (cella di carico elettrica per tiranti, f.s. 1500 KN)







MONITORAGGIO TORRI E TRALICCI

VALTOURNENCHE





Viene richiesto di tenere sotto controllo un traliccio (Stazione Radio Base) posto su un versante di una vallata in provincia di Aosta, a causa di un sospetto cedimento della fondazione sul lato di valle. Oltre ad una diffusa ossidazione, infatti, la struttura presenta una perdita di verticalità pari ad 1/186 dell'altezza totale della torre.

LA SOLUZIONE

La soluzione **WineCap™** è costituita da due componenti principali: gli inclinometri biassiali con tecnologia MEMS, in grado di offrire un grado di protezione IP67, e la centralina di raccolta dati MWDG-GSM, posta all'interno del BOX-PPS. Tale kit è nativamente dotato di pannello solare da 10W, batteria al Piombo/Calcio e regolatore di carica da 6A. Può quindi operare senza supporto di alimentazione da rete elettrica.

V IL RISULTATO

L'andamento della verticalità nel tempo viene comodamente monitorato da remoto, tramite la visualizzazione dei dati sul Centro Servizi. Inoltre, grazie alla bidirezionalità del protocollo **WineCap™**, la frequenza di campionamento può essere modificata in ogni momento.





- > BOX-PPS (alimentazione da pannello fotovoltaico)
- > WSD15TIIDR (inclinazione biassiale)







MONITORAGGIO SCAVI E VERSANTI

VALSUSA





Garantire continuità di servizio anche per installazioni in aree remote, dove la manutenzione sarà di difficile realizzazione, è spesso una sfida. CAPETTI ELETTRONICA è in grado di offrire i propri sistemi anche in condizioni come queste, grazie al datalogger «SENTINELLA» WSD10DGII: alimentato da pannello fotovoltaico integrato per evitare sostituzioni di batterie, offre autonomia potenzialmente infinita ed eccellenti prestazioni anche in condizioni di luce indiretta esterna.

LA SOLUZIONE

Il sistema di monitoraggio **WineCap**TM per le reti paramassi, le barriere ferma-neve e in generale le strutture di protezione spondale è dotato di 4 canali: deformazione lineare a filo, accelerazione di picco e inclinazione su due assi. In condizioni normali vengono inviati i dati di inclinazione e deformazione (allungamento del filo); tuttavia in caso di superamento di una delle soglie impostate, il datalogger invia immediatamente alla centralina i valori dei 4 canali acquisiti.

IL RISULTATO

Anche i clienti più esigenti sono soddisfatti: grazie a numerose installazioni di questo tipo di strumentazione, GD Test supervisiona - con i sistemi CAPETTI e con le proprie competenze tecniche - importanti infrastrutture nazionali e internazionali.





> WSD10DGII (inclinazione biassiale + accelerazione di picco + deformazione lineare)





MONITORAGGIO DIGHE

IPO DAM, NORZAGARAY - PHILIPPINES





La Ipo Dam è una diga a gravità con serbatoio d'acqua in calcestruzzo che si trova a circa 7,5 chilometri a valle della diga di Angat, all'interno della riserva forestale di Angat Watershed, nelle Filippine. Fu completata nel gennaio 1984, con una capacità massima di stoccaggio di 7,5 milioni di metri cubi. Il livello di sversamento della diga, dotata di sette paratoie radiali, è a un'altitudine di 101 metri. L'acqua della diga viene deviata al portale Novaliches e alla diga di La Mesa.

LA SOLUZIONE

Durante la costruzione di un'opera di protezione e contenimento connessa alla diga, è stato necessario effettuare alcune verifiche strutturali, per garantire le condizioni di sicurezza dell'opera. GD Test ha scelto di affidarsi ai datalogger **WineCap**TM, installando un sistema di monitoraggio che consentisse di ottenere in tempo reale un quadro completo e dettagliato della situazione in termini di spostamento e carichi.

V IL RISULTATO

Le dighe si collocano tra le opere di ingegneria che hanno un alto potenziale di pericolosità, pertanto la necessità di un continuo controllo del loro comportamento è universalmente riconosciuta ed accettata in tutti i Paesi. Nelle fasi di costruzione e collaudo, i controlli rispondono ad uno scopo di sicurezza immediata; durante l'esercizio, il monitoraggio fornisce elementi utili ad individuare il comportamento dell'opera, sia nel suo insieme che nei punti di particolare criticità, mettendone in evidenza l'evoluzione nel tempo.



- > WSD12T-DD (estensione delle fessure)
- > WSD12-4D (misura dello spostamento)
- > WSD12T-EX6 (datalogger estensimetrici / per celle di carico)

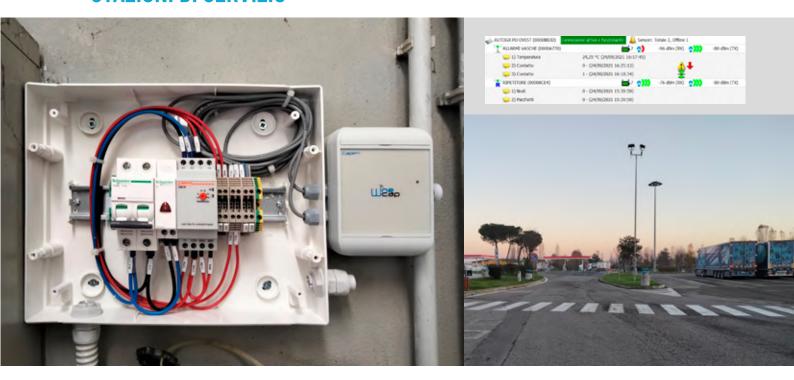






MONITORAGGIO LIVELLI

STAZIONI DI SERVIZIO





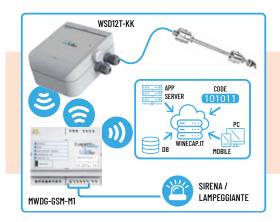
Autogrill da oltre 40 anni è il primo operatore al mondo nei servizi di ristorazione per chi viaggia, con lo slogan «Feeling good on the move»: nata nel 1977, oggi la multinazionale italiana è presente in 30 Paesi, gestisce circa 3.300 punti vendita e vanta un portafoglio di oltre 300 marchi di proprietà e in licenza.

LA SOLUZIONE

La distribuzione dell'acqua sanitaria all'interno della rete delle stazioni di servizio è gestita mediante pompe idrauliche e vasche, il cui livello deve essere costantemente monitorato per evidenziare eventuali anomalie di funzionamento e potenziali perdite d'acqua. La soluzione **WineCap™** permette di controllare la situazione degli impianti sia da remoto, mediante connessione del gateway al Centro Servizi, sia in loco, con l'installazione di una sirena / lampeggiante installata nel locale tecnico.

V IL RISULTATO

Il sistema wireless di Capetti Elettronica si adatta perfettamente all'esigenza di monitoraggio, sia sulla rete autostradale che nei punti vendita metropolitani, in quanto consente di rilevare tempestivamente cambiamenti di stato ed eventi di natura idrica ed elettrica.



- > WSD12T-KK (Temperatura outdoor e 2 ingressi NC/NO per integrazione stati e allarmi)
- > MWDG-GSM-M1 (Gateway per la gestione locale dello stato di FAIL di sistema e ALLARME soglie con 2 relè di uscita)





Riepilogo dei vantaggi competitivi della tecnologia WineCap™

Ultra Low Power (autonomia fino a 12 anni)

Una volta installato, non dobbiamo sostituire le batterie ogni anno

Ottima portata radio (6 km in line-of-sight)

Copertura formidabile sul campo con la tecnologia LuPo, addirittura maggiore con la tecnologia LoRa®

Repeater autoalimentato

Se necessario è possibile estendere ulteriormente la rete

Routing automatico

Il sistema si configura da solo cercando il percorso radio migliore

Rete in ascolto ogni secondo

Anche impostando un basso tempo di campionamento o una soglia di allarme, si può richiedere o ricevere un dato "puntuale"

Attuatori wireless a batteria Low Latency

La comunicazione è bidirezionale, quindi si possono inviare comandi da remoto



Inquinamento elettromagnetico nullo

Potenza massima in antenna di soli 10mW

Riunisce tutte le migliori tecniche per garantire sicurezza e continuità di servizio, tra cui FHSS, GFSK, CRC16, FEC, DATA WHITENING

Se un canale è saturato o disturbato, il frequency hopping garantisce sia la sicurezza che la bontà del dato

Accesso al Centro Servizi WineCap™

Gli accessi e la condivisione dei dati possono avvenire sia localmente che da remoto, attraverso opportune credenziali

Corsi tecnici

La CAPETTI ELETTRONICA organizza periodicamente corsi tecnici per approfondire l'utilizzo della tecnologia Wireless **WineCap**TM. Durante l'incontro vengono trattati i seguenti temi: l'architettura del sistema di monitoraggio, la sensoristica e la funzionalità di datalogging, la configurazione e la personalizzazione dei gateway, la visualizzazione dei dati sul portale web **www.winecap.it**.

Sul sito **www.capetti.it** è disponibile il calendario corsi: è possibile partecipare sia in presenza – presso l'headquarter Capetti – sia online – in modalità webinar.

È necessario prenotarsi scrivendo una mail a *ufficiocommerciale@capetti.it* oppure telefonando al numero (+39) 011-9819811.

LoRa® e il logo LoRa sono marchi registrati della Semtech Corporation.









- Strada Rainero Stratta, 57 10090 Castiglione Torinese (TO) Italy
- **/** +39 011 981 98 11
- @ ufficiocommerciale@capetti.it
- www.capetti.it _____

