



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA



Progetti di Open Innovation  
nati dalla collaborazione tra il  
mondo aziendale e l'Università

UniSMART  
Fondazione Università di Padova

---

**TECNOLOGIE ITC** (*INFORMATION and  
COMMUNICATIONS TECHNOLOGY*) **PER  
AUMENTARE LA RESILIENZA DELLE  
DIGHE IDROELETTRICHE  
TITANO**

---

Partner: ENEL GREEN POWER

---



---

## TECNOLOGIE ITC PER AUMENTARE LA RESILIENZA DELLE DIGHE IDROELETTRICHE

TITANO

---

### Obiettivi

---

Il progetto consiste nello sviluppo di sistemi di **Sensori Distribuiti in Fibra Ottica (DFOS)** per la **misura dei parametri fisico-meccanici delle dighe idroelettriche**. Tali sensori mirano a definire in contemporaneo le temperature e le deformazioni della struttura in elevazione e della fondazione al fine di individuare anomalie o flussi di filtrazione sotterranea indotti da cicli stagionali e da variazioni di livello nell'invaso. Gli obiettivi sono: **valutare le condizioni di sicurezza a lungo termine delle dighe gestite da ENEL GP**, in funzione dei cicli stagionali e degli effetti dei cambiamenti climatici e ottenere informazioni utili alla progettazione di eventuali interventi per aumentare la resilienza delle dighe stesse.



---

# TECNOLOGIE ITC PER AUMENTARE LA RESILIENZA DELLE DIGHE IDROELETTRICHE

TITANO

---

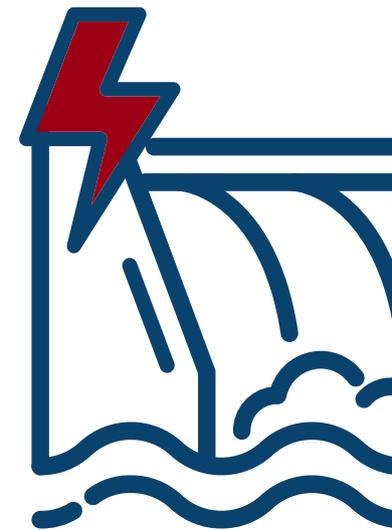
## Risultati principali

---

Il progetto ha consentito l'acquisizione di un interrogatore Brillouin di fibre ottiche e **l'installazione di un sistema sperimentale di DFOS presso una diga ad arco gestita da Enel GP**. È stata messa a punto una procedura di calibrazione in sito dei DFOS e si sono acquisite le variazioni di temperatura e deformazione dell'opera, sia al coronamento che in un apposito sondaggio spinto fino a 80 m nelle rocce di fondazione. I dati raccolti hanno dimostrato una buona corrispondenza con quelli acquisiti con i sistemi tradizionali gestiti da Enel GP ed è stato possibile **individuare localizzazioni delle deformazioni altrimenti osservabili solo con un numero elevato di sensori tradizionali e un forte impegno economico**. Infine, si è avviata una collaborazione con l'Università di Rapperswill (Svizzera) per lo sviluppo di DFOS per la misura delle pressioni dell'acqua, che amplirebbe le applicazioni e la vantaggiosità di questi sistemi.

L'esperienza e le informazioni acquisite hanno consentito di valutare le potenzialità e l'affidabilità dei DFOS con interrogazione Brillouin per lo studio del comportamento delle dighe, anche evidenziando alcuni limiti superabili con specifica calibrazione. Il sistema sperimentale sarà utilizzato in futuro per approfondire il comportamento dell'opera durante alcuni invasi sperimentali volti a progettare eventuali interventi di miglioramento strutturale.

**Nell'ambito delle dighe Enel GP, successivi sviluppi potranno condurre all'installazione dei DFOS su altri sbarramenti**, sempre al fine di verificarne la risposta deformativa e/o pianificare interventi migliorativi. Pure l'utilizzo dei DFOS per lo studio dei moti di filtrazione nelle strutture in materiali sciolti è di elevato interesse per ENEL GP.



---

## Team di progetto

---



Il gruppo geotecnico di UNIPD si occupa di tematiche relative alla **sicurezza delle infrastrutture civili**, alla **sostenibilità ambientale** e alla salvaguardia dei monumenti storici italiani. Vanta elevata competenza nel monitoraggio geotecnico con tecniche tradizionali ed avanzate e nella modellazione di problemi al finito. Collabora con colleghi del settore della fotonica e delle geoscienze.

- Paolo Simonini, *Responsabile Scientifico*
- Simonetta Cola, *Responsabile Scientifico*
- Lorenzo Brezzi
- Francine C. Tchamaleu Pangop
- Nicola Fabbian
- Luca Schenato

ENEL GP gestisce l'**80% delle grandi dighe idroelettriche italiane**, opere che rivestono un ruolo strategico per la produzione nazionale di energia pulita da fonti rinnovabili, ma anche per la disponibilità di acque per l'irrigazione e di invasi per la laminazione delle portate fluviali nella difesa del territorio dalle alluvioni. È fortemente interessata ad introdurre sistemi con DFOS per migliorare l'affidabilità dei sistemi di monitoraggio.

- Chemello Paolo
- Da Lio Massimo
- Buratin Matteo
- Balan Roberto
- Rampazzo Stefano



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA

UniSMART  
Fondazione Università di Padova



L'INNOVAZIONE  
dall'INCONTRO  
tra UNIVERSITÀ  
e IMPRESE



---

**Vuoi scoprire gli altri progetti Uni-Impresa?**

→ [unipd.it/uni-impresa](http://unipd.it/uni-impresa)

→ [unismart.it/uni-impresa](http://unismart.it/uni-impresa)

---

Il progetto **TITANO** ha vinto il bando Uni-Impresa 2019.

Per informazioni sul progetto **TITANO**  
e/o sul bando Uni-Impresa contattare:

---

**Università degli Studi di Padova**  
**Ufficio Terza Missione e Valorizzazione della Ricerca**  
**Settore Innovazione, Trasferimento Tecnologico e**  
**Rapporti con le Imprese**

via Martiri della Libertà 8, 35137 - Padova  
+39 049 8271825 - [uni.impresa@unipd.it](mailto:uni.impresa@unipd.it)

**UniSMART**  
**Fondazione Università degli Studi di Padova**

via P. Beldomandi 1, 35137 - Padova  
[www.unismart.it](http://www.unismart.it)