



# **PROGETTO SMoG**

**Sistema Multiparametrico di Monitoraggio Geofisico  
Ambientale per Applicazioni di Protezione Civile**

Linea di intervento 4.1.1.1 del POR FESR Sicilia 2007-2013

## **PL.3**

**Sviluppo del sistema di alimentazione  
ad energie alternative**

## CONTRIBUTI

Tipo	Partner	Autore	Piano di lavoro	Data
<b>RI</b>	<b>INGV</b>		<b>3.1</b>	
<b>RF</b>	<b>INGV</b>		<b>3.2</b>	
<b>RI</b>	<b>INGV</b>		<b>3.3</b>	
<b>RF</b>	<b>INGV</b>		<b>3.4</b>	
<b>RI</b>	<b>INGV</b>		<b>3.5</b>	
<b>SS</b>	<b>INGEGNO</b>		<b>3.6</b>	
<b>SS</b>	<b>BE-ON</b>		<b>3.7</b>	
<b>SS</b>	<b>BE-ON</b>		<b>3.8</b>	
<b>SS</b>	<b>BE-ON</b>		<b>3.9</b>	
<b>SS</b>	<b>NCE</b>		<b>3.10</b>	

## INDICE

3.1.	Studio dei requisiti delle strutture in funzione degli scenari applicativi.....	4
3.2.	Studio di sorgenti di alimentazione allo stato dell'arte.....	6
3.3.	Studio di fattibilità e architetture di sistema.....	32
3.4.	Progettazione dei moduli di alimentazione.....	34
3.5.	Sviluppo e ottimizzazione dei moduli di alimentazione.....	36
3.6.	Integrazione dei moduli nel sistema.....	47
3.7.	Ingegnerizzazione dei moduli.....	50
3.8.	Realizzazione dei prototipi in base al progetto.....	52
3.9.	Caratterizzazione dei moduli di alimentazione.....	53
3.10.	Collaudo e test.....	55

## *Topics*

**Focus del PL:** Scopo di questo PL è lo studio e la realizzazione del sistema di alimentazione che farà uso di varie tipologie di energie alternative. Tra le attività di questo PL è prevista la caratterizzazione dei moduli di alimentazione sviluppati, tenendo conto delle avversità ambientali e delle condizioni estreme di utilizzo a cui il sistema proposto dovrà essere sottoposto durante la fase di funzionamento.

Il progetto di ricerca SMOG è stato rivolto alla realizzazione di un sistema di monitoraggio portatile multiparametrico alimentato autonomamente, con acquisizione di dati in tempo reale, che possa permettere una gestione da remoto efficiente, robusta e flessibile offrendo il vantaggio di poter essere allestito e successivamente revisionato in laboratorio.

Nei particolari contesti, in cui dovrà essere operativa la stazione, si sono riscontrate le maggiori difficoltà, tecnologiche e logistiche, sia nell'acquisizione e gestione da remoto dei parametri ambientali che nei sistemi di generazione dell'energia per l'alimentazione della stazione di monitoraggio stessa.

Nell'ambito dello sviluppo del sistema, quindi, un ruolo cruciale è stato svolto dal sistema di alimentazione e di accumulo dell'energia, in grado di operare in condizioni particolarmente gravose, garantendo comunque la continuità e l'attendibilità che un monitoraggio impone.

Al fine di poter determinare i requisiti base che le strutture costituenti il sistema di alimentazione dovranno possedere, sono stati condotti diversi studi e approfondimenti dei principali contributi scientifici e delle soluzioni industriali in riferimento alle diverse tecnologie ad oggi disponibili nella produzione di energia e alle potenziali integrazioni fra loro.

Gli studi condotti, hanno dimostrato come l'affidabilità dei sistemi di alimentazione attualmente presenti, sia soggetta a diverse criticità negli scenari applicativi d'interesse.

La strumentazione adoperata per la stazione, infatti, necessita di una fonte di energia la quale, per ragioni intuibili, non può essere fornita dai diversi fornitori di energia elettrica. Essendo le stazioni di monitoraggio, come già discusso, progettate per essere facilmente trasportate e per operare in condizioni critiche, come ad esempio gli ambienti vulcanici, in caso di forte evento sismico, la fornitura di energia elettrica potrebbe venir meno con conseguente interruzione della trasmissione dei dati.

Nella ricerca di un sistema capace di soddisfare le esigenze della stazione progettata, garantendone il funzionamento, assicurandone la trasmissione dei dati e la loro gestione da remoto, è emerso, dunque, come l'energia necessaria possa essere ricavata sfruttando le condizioni dell'ambiente in cui esso è installato per mezzo della conversione in energia elettrica da fonti di energia alternativa presenti in natura. Esistono, infatti, diverse sorgenti di energia in natura prodotte da fonti rinnovabili, presenti in quantità illimitata e rigenerabile nel tempo. Basti pensare all'energia prodotta da sorgenti quali il sole, il vento, l'acqua o il sottosuolo.

Tutte queste osservazioni hanno condotto alla valutazione sia delle performance, in termini di prestazioni e costi, dei differenti sistemi per la generazione di energia alternativa, sia della loro integrabilità.

Per poter alimentare la stazione di monitoraggio implementata sono stati studiati e analizzati diversi sistemi modulari di generazione d'energia da sorgenti rinnovabili e non ad altissima efficienza.

Tenuto conto, inoltre, che i vari moduli costituenti la stazione di monitoraggio sono stati progettati con tecnologie e dispositivi low power per consentire soprattutto l'uso di sorgenti capaci di *energy harvesting*, tra queste sono state prese in considerazione le seguenti:

- solare
- geotermica
- eolica
- chimica

Nello specifico, alcune delle fonti di energia rinnovabile sopra descritte, costituiscono sorgenti di energia ad intermittenza (ad esempio le celle solari richiedono luce, i generatori eolici richiedono vento) e necessitano di elettronica dedicata per condizionare l'uscita che presenta fluttuazioni intrinseche.

Tra le varie sorgenti di energia da fonti alternative, sono state analizzate le principali caratteristiche e funzionalità dei seguenti generatori:

- fotovoltaico
- termoelettrico
- microeolico

mentre per le fonti di energia non rinnovabile è stato studiato il generatore ad idrogeno meglio descritto nel seguito.