

Scheda della Linea di Ricerca

Tema/Denominazione: Rischio idraulico e protezione dell'ambiente e del territorio

Gruppo di ricerca: Sezione Idraulica			
N°	Componente	Qualifica	SSD
	Badas Maria Grazia	RC	ICAR/01
	Balzano Andrea	PA	ICAR/01
	Deidda Roberto	PO	ICAR/02
	Ferrari Simone	RC	ICAR/01
	Montaldo Nicola	RC	ICAR/02
	Querzoli Giorgio	PO	ICAR/01
	Saba Andrea	RC	ICAR/02
	Sechi Giovanni Maria	PA	ICAR/02
	Viola Francesco	RTDB	ICAR/02
	Seoni Alessandro	TL	

Parole chiave: Rischio Idraulico; Cambiamenti climatici; Protezione delle coste; Dispersione di inquinanti; Eventi estremi ed alluvioni

Descrizione della Linea di Ricerca⁽¹⁾ (MAX 3000 caratteri)

La Sezione di Idraulica è, per vocazione e tradizione, impegnata nella ricerca, sia di base sia applicata, nel campo della prevenzione/mitigazione del rischio idraulico e della protezione dell'ambiente e del territorio. Questo perché al suo interno si svolge ricerca su tutti i tipi di fluidi d'interesse per l'ambiente e il territorio, sia antropizzato che non, utilizzando sia la sperimentazione su modelli di laboratorio (a piccola e grande scala) sia la simulazione numerica. Il tema della prevenzione/mitigazione del rischio idraulico e della protezione dell'ambiente e del territorio è di vitale importanza per il territorio nazionale, in generale, e sardo, in particolare. Il periodico ricorrere di tragici avvenimenti che interessano il nostro territorio sottolinea, infatti, quanto poco sia stato fatto e quanto sarebbe importante investire nella ricerca su questo tema. L'impegno della Sezione di Idraulica in questo campo si dimostra anche nell'istituzione del Master di II livello in Rischio idraulico, che permetterà di formare delle figure professionali con specifiche

¹ Evidenziare ovunque possibile la collocazione della Linea di Ricerca all'interno delle aree di interesse di Horizon 2020:

1. *Personalising health and care*
2. *Sustainable food security*
3. *Blue growth: unlocking the potential of seas and oceans*
4. *Digital security*
5. *Smart cities and communities*
6. *Competitive low-carbon energy*
7. *Energy Efficiency*
8. *Mobility for growth*
9. *Waste: a resource to recycle, reuse and recover raw materials*
10. *Water innovation: boosting its value for Europe*
11. *Overcoming the crisis: new ideas, strategies and governance structures for Europe*
12. *Disaster-resilience: safeguarding and securing society, including adapting to climate change*

competenze nel settore della gestione/mitigazione del rischio idraulico, delle quali il territorio regionale è carente.

I principali temi in cui si articola questa linea di ricerca sono:

- **T1. rischio idrologico:** definizione di modelli idrologici concettuali e fisicamente basati, di modelli statistici di generazione di serie idrologiche, di modelli di downscaling della precipitazione e altre variabili meteorologiche per l'accoppiamento di modelli meteorologici/climatici con modelli idrologici; caratterizzazione statistica degli eventi idrologici estremi; stima e monitoraggio dell'umidità del suolo e della vegetazione da sensori remoti satellitari; definizione di un sistema di assimilazione dati per la previsione idrologica tramite l'uso combinato di modellistica idrologica e osservazioni di sensori remoti satellitari;
- **T2. valutazione e mitigazione del rischio idraulico:** studio e modellazione della propagazione delle piene in alvei naturali e artificiali; studio e modellazione delle strutture di protezione idraulica;
- **T3. protezione del territorio:** implementazione di sistemi operativi di previsione e allerta idrologica e idraulica; sistemi di mitigazione del rischio idraulico;
- **T4. protezione dell'ambiente:** valutazione degli impatti dei cambiamenti climatici, valutazione dell'impatto ambientale sul territorio di sorgenti puntuali di inquinanti nei corpi idrici, come scarichi a mare, ciminiera eccetera;
- **T5. Idraulica ambientale:** studio del mescolamento, e trasporto e della dispersione di inquinanti in corpi idrici e in atmosfera, al fine della riduzione dell'impatto ambientale;
- **T6. Idraulica marittima e costiera:** studio della circolazione costiera e dei fenomeni di mescolamento e trasporto dei sedimenti e degli inquinanti ad essa legati. Valutazione dei fenomeni di inondazione costiera; accoppiamento on-line di modelli numerici wave-resolving per la simulazione della propagazione del moto ondoso in acque di trasformazione e su fondo asciutto, per la determinazione delle aree inondabili;
- **T7. protezione dei litorali:** studio dell'interazione tra moto ondoso e frangiflutti emersi o sommersi, al fine della dissipazione energetica e della protezione dei litorali; studio delle condizioni di equilibrio e delle tendenze evolutive delle spiagge a tergo di ostacoli naturali sommersi per il dimensionamento e verifica delle strutture artificiali a protezione della costa; studio dell'Idrodinamica e della geomorfologia delle coste per la definizione dei criteri di risposta e adattamento alle condizioni climatiche; monitoraggio topografico, batimetrico, ondametrico e correntometrico delle spiagge, finalizzato allo studio della erodibilità delle dune di bordo spiaggia;
- **T8. interazioni con l'atmosfera:** studio dei flussi e degli scambi energetici attorno e dentro gli edifici, al fine della definizione di linee guida per la progettazione di edifici orientati al risparmio energetico e alla massimizzazione del comfort abitativo; studio del bilancio idrico, energetico e della CO₂ tra suolo, vegetazione ed atmosfera; studio degli effetti del cambiamento climatico sulla disponibilità idrica e sul CO₂.

Publicazioni prodotte relative al tema (MAX 3 pubblicazioni)

Piras M., G. Mascaro, R. Deidda, and E.R. Vivoni (2014). Quantification of hydrologic impacts of climate change in a Mediterranean basin in Sardinia, Italy, through high-resolution simulations. *Hydrology and Earth System Sciences*, **18**, 5201-5217, ISSN: 1027-5606, doi:10.5194/hess-18-5201-2014

Montaldo, N; Albertson, JD; Mancini, M, Dynamic calibration with an ensemble Kalman filter based data assimilation approach for root-zone moisture predictions, *Journal of Hydrometeorology*, vol 8 no. 4 (2007), pp. 910-921

Sulis A., Annis A., 2014. Morphological response of a sandy shoreline to a natural obstacle at Sa Mesa Longa Beach, Italy. *Coastal Engineering*, 84, pp. 10-22.

A. Balzano, E. Torricelli (2009). Semi-implicit modelling of 2D rapidly-varied flows with transitions. *J Hydr. Res*, 47, No. 3, 299-310, doi:10.3826/jhr.2009.3250.
Ferrari, S., Querzoli, G., 2010. Mixing and re-entrainment in a negatively buoyant jet. *Journal of Hydraulic Research* 48, 632–640. doi:10.1080/00221686.2010.512778
Badas, M.G., Querzoli, G., 2011. Spatial structures and scaling in the Convective Boundary Layer. *Exp Fluids* 50, 1093–1107. doi:10.1007/s00348-010-1020-z

Prospettive di sviluppo e potenziali collegamenti interdisciplinari (MAX 1500 caratteri)

Inquadrare le prospettive di sviluppo nelle aree di interesse di Horizon 2020⁽¹⁾

La linea di ricerca è, per sua natura, interdisciplinare, interessando diverse discipline dell'Ingegneria, tra le quali quelle presenti nel DICAAR sono la Geologia, la Geologia Applicata, la Geofisica, la Geotecnica (per esempio nell'analisi delle proprietà meccaniche dei terreni della fascia costiera), l'Ingegneria per Ambiente e il Territorio, l'Urbanistica e l'Architettura (per esempio, la progettazione di edifici orientati al risparmio energetico e alla massimizzazione del comfort abitativo).

Le prospettive di sviluppo nell'ambito di H2020 sono notevoli. Intanto, la linea di ricerca è interdisciplinare e innovativa, come richiesto dall'European Research Council (ERC).

Inoltre, i temi affrontati potrebbero portare allo sviluppo di proposte progettuali nelle seguenti aree d'interesse di H2020: "Blue growth: unlocking the potential of seas and oceans" per quanto riguarda la dispersione di inquinanti in mare e la lotta ai cambiamenti climatici, "Smart cities and communities" e "Energy Efficiency" per lo studio di edifici e città orientate al risparmio energetico o, addirittura, a bilancio energetico nullo o positivo e, ovviamente, "Water innovation: boosting its value for Europe" e "Disaster-resilience: safeguarding and securing society, including adapting to climate change".