



Considerazioni della Comunità Tecnico-Scientifica
di

Ingegneria dell'Acqua

sul

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA



INDICE

Premessa	3
A) Considerazioni di ambito strategico su alcuni cluster e voci di attività connesse all'ambito disciplinare dell'Ingegneria dell'Acqua.	4
A1. Azioni integrate per la Tutela del territorio e della risorsa idrica	4
A2. Valorizzazione delle azioni sinergiche su più Cluster	4
A2.1 Connessioni tra finanziamenti a M2C4 (<i>Tutela del territorio e della risorsa idrica</i>) ed efficacia degli interventi su M1C3 (<i>Turismo e Cultura 4.0</i>).	4
A2.2 Connessioni tra finanziamenti a M2C4 e M5C3 (<i>Interventi speciali di coesione territoriale</i>) con particolare riferimento ai requisiti di protezione idrogeologica degli <i>Interventi per le Aree del Terremoto</i> e le priorità trasversali <i>Sud-Giovani</i> .	5
A3. Governance dei sistemi idrici e possibili linee strategiche	5
A3.1 Proposta di istituzione del Sistema Acqua Italia	5
B) Proposte di linee di intervento per il miglioramento delle azioni del PNRR negli ambiti connessi all'Ingegneria dell'Acqua.	6
M2C4 - Tutela del territorio e della risorsa idrica	6
M2C4.1 Interventi sul dissesto idrogeologico	6
M2C4.2 Invasi e gestione sostenibile delle risorse idriche	9
M2C4.3 Infrastrutture idriche primarie per la sicurezza dell'approvvigionamento	10
M2C4.4 Reti di distribuzione idrica e digitalizzazione reti di monitoraggio	10
M2C4.5 Fognature	11
M2C4.6 Interventi per la resilienza, valorizzazione del territorio ed efficientemente energetico dei comuni	12
M3C2 - Intermodalità e logistica integrata	12
M6C1 Assistenza di prossimità e telemedicina	13
C) Considerazioni sul possibile ruolo, in fase di attuazione del PNRR, del sistema italiano della ricerca in Ingegneria dell'Acqua	14



Premessa

Questo documento deriva da una riflessione operata congiuntamente dalle tre principali Associazioni Tecnico-Scientifiche (ATS) del Settore Ingegneria dell'Acqua: *Gruppo Italiano di Idraulica (GII)*, *Associazione Idrotecnica Italiana (AI)* e *Società Idrologica Italiana (SII)*, che raccolgono le competenze di oltre un migliaio di esperti provenienti dal Mondo Accademico e delle Ricerca, Professionale e dagli Enti pubblici, recependo il contributo anche di altre Associazioni di Settore

La Comunità Accademica e Scientifica intende offrire, nell'ambito del *Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)*, spunti sintetici su risposte adeguate all'esigenza di Piano, mettendo a disposizione le proprie competenze nella definizione di strumenti metodologici e tecnologici a supporto delle azioni individuate nella versione attuale del Piano. La presenza, all'interno della Comunità proponente, di diversi esponenti appartenenti ad Enti pubblici garantisce, peraltro, un'adeguata compatibilità delle proposte provenienti dalle nostre ATS con i fabbisogni ed i requisiti degli Utenti Istituzionali che operano nel settore dell'Ingegneria dell'Acqua.

Il documento si propone quindi di individuare linee operative congruenti con l'attuale bozza di PNRR (Documento n. 18 della XXVII Legislatura, a sua volta contenente una disamina, da parte dei due rami del Parlamento, aggiornata a tutto il 25.01.2021, della proposta del Governo, ad essi pervenuta in data 12.01.2021). In particolare, sebbene il riferimento principale sia la Misura 2 Cluster 4 (M2C4, Tutela del territorio e della risorsa idrica) che include la gran parte delle strategie per la mitigazione dei rischi idrogeologici e climatici, non mancano indicazioni e spunti relativi ad altre Misure e Cluster.

E' importante sottolineare come le proposte formulate di seguito vadano nella direzione di una piena adesione agli obiettivi delle Direttive EU 2000/60 e 2007/60, espressioni del quadro di riferimento comunitario relative alla gestione complessiva del ciclo idrico integrato nel contesto dei cambiamenti globali. Ciò comporta, come si vedrà più avanti, considerare importanti aspetti relativi alla *governance* nazionale delle misure di intervento.

In base a quanto premesso, il presente documento propone, schematicamente:

- A) Considerazioni di ambito strategico su alcuni cluster e voci di attività connesse agli ambiti disciplinari costituenti, nel loro complesso, l'*Ingegneria dell'Acqua*.
- B) Un elenco di proposte volte ad irrobustire i contenuti dell'attuale versione del PNRR, elencate con riferimento ai Cluster del Doc. n.18, innanzi richiamato. Le proposte sono presentate in modo sintetico, allo scopo di proporre una visione complessiva di insieme. Per ogni proposta si stanno comunque approntando schede di dettaglio, che potranno essere prontamente condivise qualora le tematiche fossero ritenute di interesse.
- C) Considerazioni sul possibile ruolo, in fase di attuazione del PNRR, del sistema italiano della ricerca in Ingegneria dell'Acqua



A) Considerazioni di ambito strategico su alcuni cluster e voci di attività connesse all'ambito disciplinare dell'Ingegneria dell'Acqua.

Le voci sotto riportate anticipano elementi delle proposte presentate al punto B) per sottolineare, preliminarmente, come molte misure ed interventi siano tra loro interconnessi e possano sviluppare importanti sinergie, andando a soddisfare requisiti su una o più delle priorità trasversali.

A1. Azioni integrate per la Tutela del territorio e della risorsa idrica

Le componenti delineate in nella Misura 2 Cluster 4 (M2C4) del PNRR sono ritenute essenziali a fornire una risposta adeguata a quella che è un'esigenza particolarmente sentita nel nostro Paese per uno sviluppo sinergico nel settore dell'Ingegneria dell'Acqua, ed in particolare sui rischi idrogeologici, sulle opportunità e sulle strategie di sviluppo necessarie per aumentare la resilienza della società agli effetti dei cambiamenti globali, sull'efficientamento dei servizi idrici integrati, sulla tutela degli ecosistemi e della biodiversità.

A2. Valorizzazione delle azioni sinergiche su più Cluster

A2.1 Connessioni tra finanziamenti a M2C4 (*Tutela del territorio e della risorsa idrica*) ed efficacia degli interventi su M1C3 (*Turismo e Cultura 4.0*).

Viene considerata di straordinaria importanza la resilienza del territorio alle minacce del clima come componente trasversale essenziale per l'efficacia di molte azioni del PNRR. Si vuole sottolineare con forza come lo sviluppo del turismo, ad esempio in piccoli borghi, coste e territori montani, non può assolutamente prescindere da uno straordinario sforzo di valutazione e contrasto dei rischi idrogeologici e di carenza di disponibilità della risorsa idrica a cui queste realtà sono soggette, in Italia molto più che in altri paesi europei, per via dei cambiamenti climatici.

Tra le più significative espressioni della sinergia ottenibile da misure multi-obiettivo vi è il tema della salvaguardia delle coste dall'erosione. Dalle necessità di controllo dei perimetri demaniali e le complesse azioni di gestione dei sedimenti lungo le aste fluviali e all'interno degli invasi artificiali sono attese rilevanti ricadute sul piano dello sviluppo del turismo e della protezione delle infrastrutture costiere.



A2.2 Connessioni tra finanziamenti a M2C4 e M5C3 (*Interventi speciali di coesione territoriale*) con particolare riferimento ai requisiti di protezione idrogeologica degli *Interventi per le Aree del Terremoto* e le priorità trasversali *Sud-Giovani*.

Molte azioni prevedono forti investimenti diffusi su un territorio strutturalmente esposto alle alluvioni. Ciò comporta che, da un lato, nelle aree colpite da terremoto i nuovi insediamenti vanno preservati curando la compatibilità idrogeologica, dall'altro si possano varare interventi speciali di coesione territoriale tesi a preservare la competitività del sistema di imprese e produttivo a fronte dei rischi climatici e idrogeologici. Nello stesso tempo, nelle zone del terremoto, la ricostruzione delle reti di servizi idrici primari offre un'imperdibile opportunità di rilancio economico attraverso l'adozione di appropriati criteri per garantire la resilienza dei sistemi.

A3. Governance dei sistemi idrici e possibili linee strategiche

A3.1 Proposta di istituzione del Sistema Acqua Italia

Al fine di facilitare una visione d'insieme degli obiettivi legati al ciclo delle acque e contrastare gli effetti della frammentazione della governance e degli interventi, si propone di creare una rete nazionale di soggetti istituzionali, industriali e della ricerca nel settore dell'acqua, che faccia appunto Sistema, e che abbia scopi di indirizzo, coordinamento e promozione dell'innovazione. La rete consentirà la permanente cooperazione tra Soggetti istituzionali, ricercatori e portatori di interesse, fra cui i gestori, e potrà promuovere molte delle azioni conoscitive e di trasferimento omogeneo delle conoscenze proposte in questo documento.



B) Proposte di linee di intervento per il miglioramento delle azioni del PNRR negli ambiti connessi all'Ingegneria dell'Acqua.

Di seguito, vengono descritte brevemente le proposte di integrazione del PNRR. Tali proposte sono, in alcuni casi, prodotti operativi basati su metodologie accreditate; in altri, sono interventi di natura infrastrutturale; in altri ancora, sono progetti o programmi che coinvolgono rilevanti risorse umane. Le proposte hanno sicuramente una ricaduta positiva in termini di benefici diffusi sul territorio nazionale, con aspettative di incremento del PIL e sull'occupazione, con particolare riferimento a quella giovanile. Come già indicato in precedenza, per ogni proposta si stanno approntando schede di dettaglio, che potranno essere prontamente condivise qualora le tematiche fossero ritenute di interesse.

E' opportuno aggiungere che le problematiche idriche presentano caratteristiche di notevole disomogeneità sul territorio nazionale, con aspetti molto spesso estremamente critici nelle regioni meridionali. In tal senso, gran parte delle proposte di seguito elencate possono arricchire in modo rilevante il complesso delle misure di riequilibrio territoriale che sono attese nel PNRR.

M2C4 - Tutela del territorio e della risorsa idrica

M2C4.1 Interventi sul dissesto idrogeologico

Piano per l'ampliamento della mappatura delle aree di rischio idraulico.

La mappatura oggi disponibile, prevista dalla *Direttiva Alluvioni*, è fortemente disomogenea territorialmente e, solitamente, limitata ai corsi d'acqua principali, mentre non considera i corsi d'acqua minori, molto spesso a maggiore pericolosità in termini di danni alle persone. L'ampliamento del dettaglio della mappatura del rischio chiama in causa aree di piccole dimensioni, vulnerabili alle piene-lampo, particolarmente temute nei prossimi scenari climatici. Chiamano inoltre in causa l'eventualità del crollo arginale e l'analisi di scenario, oggi quasi sempre ignorate.

Programma nazionale di Presidio Territoriale per la mitigazione del rischio idrogeologico

Di particolare impatto sull'occupazione dei giovani e al Sud, il Programma Presidio Territoriale punta a rafforzare la conoscenza e la gestione del rischio anche in territori marginali mediante l'azione di controllo di squadre di tecnici preventivamente formati, e con un aggiornamento continuo e sistematico delle loro conoscenze. Dalla cartografia e da una pervasiva attività di campo questi sono chiamati ad individuare i punti critici e di massima vulnerabilità idrogeologica a supporto dei piani e delle fasi operative di protezione civile.



Programma di verifica estensiva della resilienza delle infrastrutture di difesa ai cambiamenti climatici

Il programma riguarda le infrastrutture esistenti di difesa idraulica (arginature, vasche di laminazione) e le infrastrutture di attraversamento fluviale (ponti). Da un lato, si vuole riesaminare la funzionalità delle infrastrutture esistenti rispetto a scenari aggiornati di pericolosità meteo-idrologica e idraulica. Dall'altro, si vuole redigere delle linee guida per la valutazione costi-benefici degli investimenti in nuove infrastrutture di difesa idraulica, per supportare la definizione della loro priorità in base a scenari di danno atteso evitato.

Programma di rivalutazione delle grandezze alluvionali di progetto

È necessario aggiornare e attualizzare le risultanze del Progetto Valutazione delle Piene, datato 1999, con il cospicuo patrimonio di dati resosi disponibile dalle osservazioni idro-meteorologiche effettuate negli ultimi decenni, anche alla luce degli effetti del cambiamento climatico e dell'uso del suolo. Lo scopo è quello di disporre di un quadro conoscitivo omogeneo, aggiornato e condiviso per la valutazione della frequenza temibile dei fenomeni di piena sull'intero territorio nazionale.

Piano nazionale per la mitigazione del rischio da erosione costiera

Per finalità di protezione delle infrastrutture e degli investimenti nel turismo, si propone un programma che attivi interventi combinati aventi per obiettivo la salvaguardia delle coste, anche per far fronte all'innalzamento del livello del mare. Lo schema prevede una linea di azioni di monitoraggio dell'evoluzione della linea di riva ed un vasto piano di gestione dei sedimenti fluviali, che persegua la sostenibilità ambientale ed economica del riuso per ripascimento dei sedimenti intrappolati negli invasi artificiali.

Programma di governance e Gestione dei Rischi Naturali e degli Impatti Antropici

E' essenziale la definizione di un Programma di strategie integrate e partecipative di prevenzione, mitigazione e gestione dei rischi e degli impatti generati da attività antropica, supportato da una campagna di sensibilizzazione della popolazione sul rischio idrogeologico e sulla percezione. Il Programma prevede la messa a punto di modelli e strumenti informativi, conoscitivi, decisionali e procedurali con forte enfasi sulla riduzione di esposizione e vulnerabilità e l'aumento della resilienza, fino alla definizione e selezione delle più appropriate tipologie di opere di difesa per la mitigazione del rischio idrogeologico.

Programma speciale di valutazione della vulnerabilità delle persone nelle aree a rischio idrogeologico molto elevato

L'obiettivo, oggi a portata di mano date le tecnologie disponibili, è di utilizzare opportuni indicatori che, assegnando a singoli oggetti (edificio, tratto di strada omogeneo, ecc) indici di vulnerabilità, consentano di definire i rischi per le persone che li occupano, superando la comune nozione di rischio associato alla perdita dei soli beni materiali.



Piattaforma nazionale di dati idro-meteo-climatici

La Piattaforma si propone di completare e distribuire liberamente la cospicua dotazione nazionale digitale di dati idro-meteorologici storici, la cui fruizione non è oggi possibile, al contrario di quanto avviene nei principali paesi OCSE. L'effettiva fruizione dei dati renderà possibili obiettivi conoscitivi fondamentali, tra i quali la creazione di mappe tematiche di variabili climatiche ad elevata risoluzione spazio-temporale assieme a scenari "tecnici" di clima futuro. Questi ultimi, basati sui modelli climatici più accreditati, saranno specificamente adattati alle caratteristiche dei sistemi idrologici italiani ed alle evidenze dei dati storici, supportando utilmente la gestione delle carenze idriche su grande scala.

Piano di ottimizzazione dell'interoperabilità delle reti di monitoraggio idro-meteorologiche

Il piano si indirizzerà a definire procedure per una razionalizzazione ed ottimizzazione anche tecnologica delle reti, al suolo e da satellite, al fine di soddisfare esigenze di gestione dell'emergenza, ma anche di ricerca, che richiedono misura e adeguata rappresentazione spazio-temporale delle variabili idro-meteorologiche durante gli eventi estremi.

Portale e guida operativa delle Norme Tecniche per interventi di mitigazione del dissesto idrogeologico

Il Portale intende contribuire ad indirizzare gli strumenti normativi esistenti verso norme tecniche precise e vincolanti, facendo emergere criteri e metodi da adottare per definire le più idonee strategie di intervento nella riduzione del rischio idrogeologico. Scopo ultimo è quello, da un lato, di supportare con le norme esistenti i criteri per definire la priorità degli interventi, facendo emergere le necessità dei territori meno organizzati alla redazione di progetti rispetto a quelle, a volte marginali, di comuni e regioni meglio organizzate e, dall'altro, pianificare le opere di difesa con un rapporto costo-benefici che incorpora il rischio residuo.

Piattaforma nazionale "Argini Fluviali"

La Piattaforma, su base web-gis, consentirà di avere le informazioni topografiche dei tratti fluviali arginati e di individuare operativamente la loro criticità idraulica ad eventi di piena su tutto il territorio nazionale, a supporto di attività di protezione civile, nonché per la revisione delle mappe di rischio idraulico.

Progettazione e implementazione di un Climate Service "Eventi Estremi" in aree urbane a supporto della pianificazione territoriale e la gestione di fenomeni idrogeologici in un contesto di cambiamenti globali

Il *Climate Service* "Eventi Estremi" fornirà un insieme integrato di dati, metodi di analisi e anche proiezioni climatiche che permettono sia di "fotografare" l'estensione e l'impatto di eventi estremi verificatisi in aree antropizzate, incluse città d'arte, sia di fornire scenari su quanto può verificarsi nei prossimi decenni, in termini di siccità, inondazioni e fenomeni franosi. Le informazioni di impatto saranno disponibili per le principali città italiane vulnerabili a eventi estremi, e consentiranno ai decisori di agire per aumentare la resilienza delle città



urbane ai cambiamenti globali; essi saranno utili anche ai fini assicurativi e per azioni di flood-proofing.

M2C4.2 Invasi e gestione sostenibile delle risorse idriche

Piano di rivalutazione della sicurezza idrologica-idraulica degli invasi in contesto di cambiamenti climatici

Il Piano si concentrerà sugli oltre 500 invasi vigilati dal MIT e dovrà fornire regole operative per la gestione dei volumi idrici accumulati e dei sedimenti depositati, e il loro monitoraggio, assieme all'omogeneizzazione delle procedure di valutazione della sicurezza idrologica in un contesto di cambiamenti climatici. Sono attese ricadute importanti sulla possibilità di accelerare gli interventi di riqualificazione delle dighe esistenti, ivi incluse quelle ancora in esercizio provvisorio, e l'iter progettuale in corso relativo a nuovi invasi.

Piano nazionale di valutazione delle risorse idriche

Con particolare riferimento ai grandi schemi idrici basati sugli invasi, il piano consentirà di quantificare i rischi di carenza idrica evidenziati dagli scenari di cambiamento climatico e di supportare i programmi di sviluppo in agricoltura ed il *Piano Nazionale Integrato Energia e Clima* (PNIEC), favorendo la transizione ecologica mediante la promozione della produzione idroelettrica. In tale ambito, si terrà conto della variazione della domanda irrigua ed idro-potabile in risposta alle previste variazioni climatiche, agli sviluppi delle tecniche irrigue (micro-irrigazione, irrigazione di precisione), delle pratiche colturali, ed alle dinamiche socioeconomiche.

Piano nazionale per la valutazione dell'uso dei grandi invasi anche a scopo di laminazione delle piene.

Le crescenti esigenze di utilizzo degli invasi esistenti a scopo di laminazione delle piene pongono spesso problemi di conflitto con gli utilizzi per i quali questi invasi erano stati progettati e realizzati, in epoche in cui tali esigenze erano meno sentite anche per effetto della diversa antropizzazione del territorio. Per tali motivi, i piani di laminazione, la cui predisposizione è affidata per legge alle regioni, scontano oggi notevoli ritardi di predisposizione. Si propone, quindi, la definizione del piano in oggetto, da realizzarsi in collaborazione con i portatori di interesse e gli attori istituzionali.



M2C4.3 Infrastrutture idriche primarie per la sicurezza dell'approvvigionamento

Linee-guida per la progettazione e la gestione ottimizzata delle reti idriche e dei sistemi idrici.

Grazie alla predisposizione di specifiche linee-guida, di relativi software applicativi ad uso completamente gratuito e di specifiche attività di formazione continua post-laurea, saranno implementate delle procedure standardizzate per la progettazione, ex-novo, sia di nuovi sistemi idrici e reti idriche (ad esempio, nelle aree di nuovo insediamento dopo eventi sismici, con possibili connessioni, quindi, con la Misura 5, Cluster 3 *Interventi speciali di coesione territoriale*, nonché le priorità trasversali *Sud-Giovani*), sia di interventi atti a migliorare, con stanziamenti mirati, l'affidabilità e la resilienza delle reti già esistenti, nonché a rendere più agevole, rapida e sicura la lettura dei consumi e la quantificazione delle "perdite apparenti".

Piano Nazionale per la Ricerca delle Perdite idriche

Predisposizione, eventualmente in sinergia con i Gestori e le Associazioni che li rappresentano, di linee-guida per lo svolgimento di attività di ricerca delle perdite reali ed apparenti, in modo da valorizzare al massimo le risorse idriche disponibili anche in previsione di cambiamenti climatici in cui gli eventi siccitosi potrebbero essere più frequenti e di più lunga durata. Le linee-guida conterranno le metodologie più comunemente utilizzate per effettuare tali ricerche, le strumentazioni utilizzabili per le indagini di campo, i sensori utilizzabili per il monitoraggio da remoto, le loro rispettive procedure di impiego, nonché la descrizione delle metodologie più avanzate per analizzare l'insieme dei dati raccolti.

M2C4.4 Reti di distribuzione idrica e digitalizzazione reti di monitoraggio

Programma nazionale per la digitalizzazione delle reti di distribuzione idrica.

Grazie a questo patrimonio di conoscenze (reti digitalizzate) saranno utilizzabili sensoristica avanzata e metodologie modellistiche per supportare, tramite controlli sulle reti, le misure di *Cybersecurity* dei sistemi idrici, finalizzate alla protezione dal rischio di intrusione nei sistemi di controllo delle reti acquedottistiche e/o di contaminazione intenzionale delle acque, nonché al controllo della qualità delle acque distribuite all'utenza.

Programma nazionale per la valutazione del degrado delle reti di distribuzione idrica e delle misure di riabilitazione

Si prevede la realizzazione di un portale informatizzato dedicato ai dati forniti dai vari comuni e dai vari gestori di reti acquedottistiche, contenente informazioni sulla tipologia di condotte utilizzate e sul periodo di posa in opera, in base al quale individuare rapidamente le reti o le parti delle reti di distribuzione idrica maggiormente interessate da degrado e/o da obsolescenza tecnologica. Si propone anche la predisposizione di linee-guida per l'attuazione di misure e controlli del degrado che, insieme al portale suindicato, potrà consentire di programmare, su una base informativa oggettiva e trasparente, gli interventi di riabilitazione.



Piano nazionale per l'individuazione dello stato di efficienza attuale delle reti idriche

Grazie alla predisposizione di specifiche linee-guida, alla modellazione delle reti con software ad uso gratuito e a progetti di formazione post-laurea rivolti ai tecnici del settore idrico, potrà essere rapidamente effettuata, per ciascuno dei circa 8000 comuni interessati, la valutazione oggettiva dello stato di efficienza attuale dei sistemi idrici, e delle relative priorità di intervento per il loro adeguamento funzionale e lo stanziamento dei fondi a ciò necessari.

Proposizione di linee-guida per il recupero di energia rinnovabile ed ecosostenibile da sistemi idrici già esistenti e per l'efficientamento energetico degli impianti di sollevamento

La verifica dell'efficacia o la progettazione ex-novo di specifiche apparecchiature (quali PAT, micro-turbine, "green valves", etc.) consentirà, unitamente alla predisposizione di specifiche linee-guida, all'utilizzazione di specifici software gratuiti e alla formazione post-laurea dei tecnici del Settore, sia di recuperare energia elettrica dalle reti caratterizzate da pressioni eccessive rispetto alle reali necessità, sia di ridurre molti degli sprechi energetici attualmente osservabili negli impianti di sollevamento.

M2C4.5 Fognature

Programma nazionale per la digitalizzazione delle reti di smaltimento dei reflui e dei punti di sversamento nella rete idrografica.

Grazie al patrimonio di conoscenze che deriverebbe dalla disponibilità di informazioni digitalizzate sulle reti fognarie, attualmente molto carenti, saranno implementabili progetti di sensoristica avanzata per monitorare il funzionamento delle reti e, quindi, per ottimizzarne il controllo e la gestione. Le finalità perseguite sono quelle della protezione ambientale dei corsi d'acqua ricettori degli scarichi e la riduzione del rischio di allagamenti in ambito urbano.

Programma nazionale per la riduzione del rischio da alluvioni in ambito urbano per insufficienza della rete fognaria

In base a questo programma saranno proposti sistemi integrati per il monitoraggio in tempo reale del comportamento delle reti fognarie, in termini di livello e velocità dei flussi. Il programma sarà completato da un portale dei tratti fognari interessati da fenomeni di dissesto, delle aree soggette a fenomeni alluvionali in ambito urbano e dei tratti che, anche alla luce di simulazioni idrauliche, presentano insufficiente capacità di deflusso, in modo da poter predisporre, in modo oggettivo e trasparente, interventi atti a ridurre la vulnerabilità ai rischi di allagamento, anche facendo ricorso a misure individuali di protezione del costruito (scopo: flood-proofing & flood insurance programs).

Programma nazionale per garantire l'invarianza idraulica in ambito urbano

Predisposizione di linee-guida per l'utilizzazione ed applicazione di tecniche e soluzioni progettuali "nature based" ("infrastrutture verdi"), costituite da sistemi di drenaggio urbano sostenibile (anche denominati SUDS – Sustainable Urban Drainage Systems), da tetti verdi, green parking, rain gardens, retention ponds, infiltration trenches, etc., volte ad ottenere l'invarianza idraulica delle reti fognarie rispetto ai cambiamenti climatici e di uso del suolo, a



ridurre l'immissione di sostanze contaminanti nei corpi idrici ricettori ed alla nascita delle "città urbane sostenibili" (*smart cities*).

Linee-guida per la progettazione e la gestione ottimizzata delle reti fognarie

Grazie alla predisposizione di specifiche linee-guida, di relativi software applicativi ad uso completamente gratuito e di specifiche attività di formazione continua post-laurea, saranno implementate delle procedure standardizzate sia per la progettazione ex-novo di reti fognarie (ad esempio, nelle aree di nuovo insediamento a causa degli eventi sismici, con possibili connessioni, quindi, con la Misura 5, Cluster 3 *Interventi speciali di coesione territoriale*, nonché le priorità trasversali *Sud-Giovan*), sia di interventi atti a migliorare, con stanziamenti mirati, l'affidabilità e la resilienza delle reti già esistenti.

M2C4.6 Interventi per la resilienza, valorizzazione del territorio ed efficientemente energetico dei comuni

Atlante informatizzato degli habitat fluviali

La realizzazione dell'Atlante, con il concorso dei *Soggetti istituzionali* interessati, consentirà di quantificare lo stato e la variabilità degli habitat acquatici e prospicienti le sponde, in relazione anche alle dinamiche morfologiche e idrologiche dei corsi d'acqua a scala di bacino. Utilizzando filiere di dati idro-climatici, parametri ambientali e prodotti satellitari, l'Atlante consentirà di prevedere e simulare scenari di risposta degli ambienti fluviali, anche in contesto di cambiamento globale, relativamente a possibili interventi antropici o a dinamiche intrinseche al sistema naturale, fornendo fondamentale supporto alla matrice ambientale degli interventi sui corsi d'acqua.

Linee-guida per l'elaborazione di un piano di tutela integrato per la riqualificazione dei corsi d'acqua

Il Piano, da realizzarsi con il concorso dei *Soggetti istituzionali* interessati, è indirizzato a identificare l'insieme integrato di azioni tecniche e degli interventi da attuare, nonché le priorità e le modalità di monitoraggio, per l'identificazione delle fasce di tutela dei corsi d'acqua naturali, tenendo conto della salvaguardia dell'equilibrio ecologico e, quindi, degli standard di qualità per l'acqua, i sedimenti e il biota. Tale identificazione ha particolare valenza anche per il recupero della funzionalità e potenzialità delle zone umide, ubicate nelle aree pianeggianti e costiere.

M3C2 - Intermodalità e logistica integrata

Sistema di controllo e previsione evolutiva del perimetro delle aree demaniali costiere, mediante monitoraggio diretto e modellazione degli scenari derivanti dal cambiamento climatico

Il territorio costiero demaniale italiano costituisce un patrimonio ambientale ed economico inestimabile per il nostro Paese, minacciato da diffusi processi erosivi e da cattive pratiche di gestione. Per valorizzare il patrimonio costiero occorre un massiccio intervento conoscitivo, basato sull'esatta perimetrazione delle aree demaniali (disponibili sul SID). Tale



perimetrazione, in regime di erosione costiera, deve essere sottoposta a frequenti revisioni, attraverso un piano di monitoraggio che dia conto dell'evoluzione della linea di riva e delle principali mutazioni dei processi di idrodinamica costiera, principalmente legate ai cambiamenti climatici (e.g., innalzamento locale del livello medio del mare, distribuzione temporale ed intensità degli eventi meteo-marini).

Linee guida per la pianificazione dei dragaggi in ambito di riqualificazione dei porti turistici

Riguardo al sistema della portualità minore, ormai inadeguato a soddisfare le esigenze del turismo nautico e della pesca, pare opportuno procedere alla pianificazione di interventi di riqualificazione funzionale ed ambientale. Per l'agibilità dal punto di vista funzionale occorre dragare e ripulire i fondali, spesso ridotti a poche decine di centimetri (e quindi inutilizzabili) e ricoperti da ogni tipo di rifiuti. Poiché la maggior parte dei porti minori ricade nella giurisdizione di Enti Territoriali, non in grado di finanziare autonomamente tali interventi, si propone di supportare i progetti di intervento, redigendo piani di gestione dei sedimenti litoranei che prevedano anche interventi volti a prevenire il riproporsi degli interrimenti.

Produzione di metodologie per la bonifica in sicurezza dei fondali ed il recupero ambientale delle rade portuali di grandi dimensioni

Partendo dai possibili interventi di potenziamento dei due porti di Taranto e di Augusta, nodi fondamentali del sistema portuale e della rete logistica italiana, sono numerosi i Siti di Interesse Nazionale che necessitano di interventi di bonifica dei fondali, caratterizzati dalla presenza di metalli pesanti e idrocarburi. Tali interventi richiedono metodologie consolidate che necessitano di validazione scientifica.

M6C1 Assistenza di prossimità e telemedicina

Supporto alla redazione di piani di mitigazione del rischio di ondate di calore urbane attraverso infrastrutture verdi dalla scala di edificio a quella di interesse urbanistico

La resilienza dell'ambiente costruito nei confronti degli effetti parossistici del cambiamento climatico, quali ad esempio le *ondate di calore*, richiede interventi di rifunzionalizzazione dell'esistente, quali la realizzazione di infrastrutture verdi, che, oltre ad avere importanti effetti per la mitigazione delle piene, hanno notevole influenza sul comfort climatico e sul microclima urbano, oltre che avere importanti ricadute sul paesaggio e sulla vivibilità delle città. Appare inoltre strategico lo sviluppo di modelli di climatologia urbana, per individuare le zone critiche, l'efficacia dei possibili interventi e la valutazione dei livelli di inquinamento che si determinano per particolari condizioni meteorologiche. Tali informazioni sono essenziali per il decisore politico che deve definire e mettere in atto le azioni più opportune per abbattere la concentrazione delle sostanze inquinanti (e.g. polveri sottili) disperse nell'aria.



Stesura di linee-guida relative alla strumentazione per la valutazione della cinematica delle droplets all'interno delle cavità orale e nasale.

Si propone la messa a punto di strumenti modellistici idraulici per la ricostruzione del campo emodinamico, a supporto della diagnostica di malattie cardio-vascolari, e per la modellazione della diffusione delle droplets all'interno delle cavità aeree del corpo umano. Tali strumenti possono essere operativi nel campo medico per la prevenzione delle malattie cardiovascolari e della diffusione di contagi da infezione virale.

C) Considerazioni sul possibile ruolo, in fase di attuazione del PNRR, del sistema italiano della ricerca in Ingegneria dell'Acqua

In conclusione, si evidenzia come molte delle proposte sopra riportate rispondono anche alle osservazioni elaborate dalla Commissione Europea nel *document, doc 26/2/19 SWD (2019) 81 FINAL*, "Relazione della commissione al Parlamento e al Consiglio relativa all'attuazione della Direttiva quadro sulle acque e della direttiva sulle Alluvioni".

In tale ottica, gli scriventi ritengono che il ruolo della Comunità Scientifica di Ingegneria dell'Acqua, che rappresentano, possa essere meglio utilizzato dal Paese per porre rimedio alla frammentazione degli interventi di Ripresa e Resilienza, migliorandone gli aspetti sinergici. Soprattutto nella redazione di studi e piani di sistema ed in relazione ai programmi che comportano lo sviluppo di nuove funzioni tecniche, la Comunità Scientifica operante nel Settore dell'Ingegneria dell'Acqua può assumere ruoli di coordinamento tecnico-scientifico e di collaborazione alla supervisione, anche mediante attività di formazione continua ed aggiornamento professionale.

Il presente documento è stato redatto da:

Armando Brath, Pierluigi Claps, Tommaso Moramarco, Domenico Pianese, Stefano Lanzoni
in rappresentanza delle Associazioni:

Gruppo Italiano di Idraulica (segreteria@gii-idraulica.net)

Associazione Idrotecnica Italiana (segreteria@idrotecnicaltaliana.it)

Società Idrologica Italiana (info@sii-ihs.it)