

## **PROGETTO T.R.I.G-Eau**

***Transfrontalierità, Resilienza, Innovazione & Governance  
per la prevenzione del Rischio Idrogeologico***

**PROGRAMMA COMUNITARIO MARITTIMO ITALIA FRANCIA 2014-  
2020**



### **Prodotto T.1.2.2**

### **Censimento**

### **Componente T1**

Gruppo di lavoro

Simone Maria Piacentini (SSSA), Tiziana Sabbatini, Rudy Rossetto con la collaborazione di Ilaria Gnecco, Anna Palla (UNIGE), Patrick Creze (AVITEM), Cristina Casian, Louniss Meberek (Ea-econtreprises), Unnati Pant (G2C Altereo), Francesco Faccini, Guido Paliaga, Alessandro Sacchini (Ente Parco Portofino), Ester Corrado, Francesco Olivari, Maurizio Canessa (Comune di Camogli), Gian Maria Biddau, Silvia Serreli, Gianfranco Sanna (UNISA), Mario Tendas, Faustino Vargiu, Daniela Carrau, Luciana Carrus, (Comune di Solarussa).

## SOMMARIO

RIASSUNTO .....	6
1 INTRODUZIONE.....	8
2 MATERIALI E METODI.....	11
3 ANALISI DEI DATI.....	14
3.1 CENSIMENTO DELLE MISURE IN ATTO.....	18
3.2 NECESSITÀ DI AGGIORNAMENTO DELLE STRATEGIE DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO URBANO/PERI-URBANO.....	24
3.3 CONFRONTO FRA STAKEHOLDER SULLE DOMANDE IN VARIABILE ORDINATA.....	31
4 DISCUSSIONE E CONCLUSIONI.....	33
BIBLIOGRAFIA .....	36

## INDICE FIGURE

Fig. 3.1. Numerosità dei portatori d'interesse coinvolti per tipologia. ....	14
Fig. 3.2. Funzioni, o insieme di funzioni, espresse dai portatori d'interesse intervistati. ....	14
Fig. 3.3. Grafico a torta delle funzioni, o insieme di funzioni, espresse dai portatori d'interesse intervistati. Gli spicchi uniti rappresentano l'insieme dei portatori con poteri decisionali, di controllo e di finanziamento. ....	15
Fig. 3.4. Le aree d'interesse dichiarate dagli intervistati. ....	16
Fig. 3.5. Tipo di territori presenti nelle aree d'interesse.....	16
Fig. 3.6. Posizione delle aree d'interesse.....	17
Fig. 3.7. Popolazioni che insistono nelle aree d'interesse dei soggetti intervistati. ....	17
Fig. 3.8. Corpi idrici indicati dai soggetti intervistati come presenti nelle loro aree d'interesse. ....	17
Fig. 3.9. Presenza di tratti tombati dei corsi idrici nelle aree d'interesse degli intervistati.....	18
Fig. 3.10. Misure strutturali convenzionali (infrastrutture grigie) indicate dalle amministrazioni locali censite. ....	19
Fig. 3.11. Misure di drenaggio sostenibile IV/SUDS indicate dalle amministrazioni locali censite. ....	20
Fig. 3.12. Presenza di tratti tombati dei corsi idrici e di interventi di detombamento nelle aree d'interesse delle amministrazioni locali censite. ....	20
Fig. 3.13. Misure non strutturali presenti nelle aree d'interesse. Per altro le amministrazioni hanno inteso spesso i piani comunali di Protezione Civile. ....	21
Fig. 3.14. Grafico box plot dei valori assegnati alla informazioni disponibili alla popolazione sul rischio idraulico e sull'informazione riguardo le pratiche di gestione di questo: 1 non efficiente, 5 molto efficiente. ....	21
Fig. 3.15. Regolamentazione sul ruscellamento urbano/peri-urbano. ....	22
Fig. 3.16. Regolamentazione a supporto del rischio idraulico urbano/peri-urbano. ....	22
Fig. 3.17. Presenza di regolamentazioni riguardo l'implementazione di IV/SUDS.....	23
Fig. 3.18. Grafico box plot dei valori assegnati alla necessità di aggiornamento delle strategie di mitigazione del rischio idraulico urbano/perturbano.....	25
Fig. 3.19. Risposte alla domanda su quale sia il principale fattore limitante per la revisione delle strategie di mitigazione del rischio idraulico.....	25
Fig. 3.20. Grafico box-plot dei valori assegnati dagli intervistati all'interesse presente nelle loro aree verso l'uso di IV/SUDS. Notare come la mediana e il 75° percentile siano entrambi uguali a 4. ....	26
Fig. 3.21. Tipologie IV/SUDS per il quale è stato indicato interesse nelle aree dei soggetti interessati.....	26
Fig. 3.22. Risposte fornite dai soggetti dove sono presenti tratti tombati (50) alla domanda se ci sia interesse nell'area verso interventi di detombamento.....	26
Fig. 3.23. Grafico box plot dei valori di validità dei IV/SUDS assegnati dai soggetti interessati nelle tematiche: RI (Rischio idraulico in ambiente urbano e peri-urbano); CE (Controllo dell'Erosione); WS (Incremento della risorsa idrica), CI (Controllo dell'Inquinamento), RA (Riqualificazione Ambientale), VR (Valore Ricreativo), EE (Efficienza Economica). ....	28

Fig. 3.24. Risposte fornite al confronto fra i costi di costruzione e di manutenzione di IV/SUDS rispetto ai sistemi tradizionali: 1) IV/SUDS hanno costi superiori e non compensati dai benefici; 2) IV/SUDS hanno costi superiori ma compensati dai benefici che forniscono; 3) IV/ SUDS hanno costi inferiori a quelli dei sistemi tradizionali; 4) Non ha informazioni in merito. .... 28

Fig. 3.25. Cause del ridotto interesse locale verso i IV/SUDS: 1) I sistemi tradizionali sono affidabili e riconosciuti; 2) il costo di manutenzione di IV/SUDS nel lungo periodo è considerato problematico; 3) I costi di costruzione di IV/SUDS sono ritenuti superiori a quelli delle infrastrutture grigie; 4) Scarso interesse generale nell'area verso le IV/ SUDS; 5) nell'area è presente interesse verso IV/SUDS. .... 29

Fig. 3.26. Grafico box plot dei valori assegnati alla probabilità che la diffusione delle informazioni e gli incentivi economici su IV/SUDS siano strumenti efficaci per favorire l'aumento dell'interesse verso queste infrastrutture. .... 29

Fig. 3.27. Misure non strutturali indicate come inserite o che dovrebbero essere inserite nell'aggiornamento delle strategie di mitigazione del rischio idraulico. .... 30

## INDICE TABELLE

Tab. 2.1. Numero di questionari finali per ogni regione.....	13
Tab. 4.1 Impiego dei processi partecipati nella gestione del sistema di drenaggio, del rischio idraulico in ambiente urbano e peri-urbano, e per la realizzazione di infrastrutture verdi e SUDS.....	23
Tab. 4.2. Presenza di incentivi fiscali e finanziari per la gestione delle acque meteoriche e per la realizzazione di IV/SUDS. ....	23
Tab. 6.1 Risultati dei confronti sulle domande con scala ordinata fra 1 e 5 fra PIANIFICATORI e PRESCRITTORI con il test U di Mann Whitney per verificare se le mediane delle risposte delle due tipologie appartengono a due popolazioni differenti ( $p < 0.05$ ) .....	31
Tab. 6.2 Risultati dei confronti fra PIANIFICATORI e PRESCRITTORI alla domanda 5.9 (scala ordinata da 1 a 7) con il test U di Mann Whitney per verificare se le mediane delle risposte delle due tipologie appartengono a due popolazioni differenti ( $p < 0.05$ ) .....	32

## RIASSUNTO

L'incremento degli eventi meteorici estremi, legati al cambiamento climatico in corso, insieme con l'aumento delle superfici impermeabilizzate, contribuisce all'aumento del rischio idraulico nelle aree urbane e periurbane, producendo grandi quantità di deflussi superficiali. Questo incremento delle portate risulta infatti difficilmente contenuto da parte del sistema di drenaggio in uso e dei corpi idrici recettori. L'aumento degli eventi estremi e delle temperature, influenza anche la disponibilità delle risorse idriche. In questa situazione, il tradizionale approccio dei sistemi di drenaggio, volto ad allontanare le acque meteoriche il prima possibile, si traduce anche nello spreco di una risorsa preziosa, che deve essere depurata, preservata e riutilizzata quando necessario, andando a sostituire risorse idriche di maggiore qualità per diversi utilizzi.

Il progetto INTERREG-MARITTIMO T.R.I.G.-Eau mira a sviluppare la resilienza dei territori delle regioni Liguria, Provence-Alpes-Côte d'Azur, Sardegna e Toscana. Per tale fine il progetto promuove le infrastrutture verdi come elemento centrale nella gestione sostenibile dei deflussi (IV/SUDS), andando a ridurre il ruscellamento superficiale, favorendo l'infiltrazione e la depurazione delle acque. All'interno del progetto, è stata svolta un'analisi di contesto integrata che comprende un'azione di censimento per caratterizzare le aree target, considerando le strategie locali di prevenzione e mitigazione del rischio idraulico urbano/periurbano e di drenaggio già messe in atto, la normativa esistente e gli aggiornamenti delle strategie pianificati e/o necessari. La caratterizzazione include anche l'attitudine locale verso sistemi alternativi di drenaggio urbano, con IV/SUDS, detombamento dei corsi idrici e/o misure non strutturali quali condivisioni pubblico-private delle responsabilità, diffusione della consapevolezza e cultura del rischio, incentivi fiscali e finanziari.

La seguente relazione descrive l'attività di censimento dell'analisi di contesto integrata. Il censimento è stato svolto attraverso un apposito questionario, diretto ad un ampio spettro di portatori d'interesse influenzati dalle tematiche del progetto: amministrazioni pubbliche, consorzi di bonifica idraulica, autorità di bacino, ma anche enti di ricerca, studi di consulenza tecnico scientifica, associazioni di categoria e di volontariato (protezione ambientale e/o civile), altro.

Sono stati ricevuti in totale 71 questionari validi, provenienti da altrettanti soggetti portatori d'interesse., di cui 36 provenienti da enti dotati di potere decisionale, di controllo e /o finanziamento, capaci quindi di pianificare le strategie di mitigazione del rischio idraulico urbano/perturbano. I restanti 35 questionari provengono da uno spaccato del mondo capace di influenzare e partecipare alle decisioni del primo, grazie a conoscenze tecnico/scientifiche, o ad attività sociali. I soggetti intervistati provengono in maggioranza da aree con più di 50.000 abitanti, costiere, con orografia variabile e dove vi è una diffusa presenza di corsi idrici superficiali con alcuni tratti tombati. I risultati del censimento mostrano un'area dove l'aggiornamento delle strategie per far fronte al cambiamento climatico è considerato una necessità diffusa. La regimazione attuale del drenaggio vede l'impiego di reti fognarie separate e miste, con presenze solo occasionali di altre infrastrutture grigie. L'area vede un interesse molto variabile verso l'impiego di approcci alternativi alla mitigazione del rischio, principalmente raccolta delle acque meteoriche e pavimentazioni permeabili, con alcune amministrazioni che non ne conoscono/impiegano alcuno. La diffusione parziale delle conoscenze

degli approcci alternativi si dimostra essere il principale limite al loro impiego. L'impiego di incentivi economici ed azioni di informazione è riconosciuto come valido strumento atto a promuovere la diffusione degli approcci alternativi di gestione del drenaggio urbano.

Il presente report è stato condiviso con il partenariato di progetto e revisionato da revisori che desideriamo qui ringraziare.

## 1 INTRODUZIONE

L'aumento delle superfici urbanizzate e l'estensione delle aree impermeabilizzate hanno indotto un incremento del deflusso idrico superficiale per la riduzione della capacità d'infiltrazione del terreno. Contemporaneamente, i cambiamenti climatici in atto sono caratterizzati dall'aumento del numero degli eventi estremi, con una crescente frequenza dei periodi siccitosi e degli eventi meteorici intensi, capaci di riversare numerosi millimetri di pioggia in poche ore (Kovats et al., 2014). Questi fenomeni possono generare deflussi superficiali in grado di raggiungere in poco tempo picchi di portata significativi e di difficile regimazione da parte dei sistemi convenzionali di drenaggio. Il risultato è un generale incremento del rischio idraulico e geomorfologico. Oltre ad incrementare i rischi, l'aumento degli eventi estremi e delle temperature influenza la disponibilità delle risorse idriche. Per detti motivi, sviluppare la resilienza dei territori al cambiamento climatico implica un necessario cambiamento nel concepire ed affrontare la gestione delle acque meteoriche e del deflusso superficiale: non più un elemento che deve essere allontanato il prima possibile, ma una risorsa che deve essere preservata attraverso il rallentamento dei deflussi superficiali e l'aumento del loro tasso d'infiltrazione, depurata impiegando le capacità naturali di suolo, vegetazione ed ecosistemi, preservata e riutilizzata quando necessario, andando a sostituire risorse idriche di maggiore qualità. Questa visione strategica porta a promuovere l'uso di approcci innovativi, capaci di inserire la mitigazione del rischio idraulico in un contesto più ampio di resilienza, favorendo contemporaneamente la riqualificazione ambientale, la conoscenza delle funzioni e dei rischi legati ai territori che le popolazioni abitano e la partecipazione alle decisioni che li influenzano.

Il progetto INTERREG-MARITTIMO T.R.I.G.-Eau si inserisce in questo contesto, mirando a sviluppare, con fini dimostrativi, la resilienza dei territori delle regioni Liguria, Provence-Alpes-Côte d'Azur, Sardegna e Toscana. Per tale fine il progetto promuove le infrastrutture verdi come elemento centrale nella gestione dei deflussi superficiali.

Le infrastrutture verdi (IV) possono essere definite come una serie di interventi, tecnologie e pratiche che impiegano le caratteristiche naturali di suolo, sottosuolo, corpi idrici e vegetazione in aree naturali o seminaturali per favorire, mimandoli, i processi di infiltrazione, evaporazione e depurazione insiti nel ciclo idrologico naturale (US EPA 2008). Le infrastrutture verdi possono andare a costituire reti di aree naturali e semi-naturali, pianificate a livello strategico con altri elementi ambientali, per la fornitura di un ampio spettro di servizi ecosistemici (Commissione Europea, CE 2013; MATTM, 2013). Questi ultimi sono i molteplici benefici forniti dagli ecosistemi alla popolazione (MA, 2005; Science of Environmental Policy, 2015) e comprendono, tra gli altri, la capacità di regolazione del clima e del ciclo idrologico (includendo anche la regimazione dei deflussi superficiali e la possibile mitigazione del rischio idraulico), la formazione del suolo, la depurazione dell'aria e dell'acqua, la produzione di cibo, il riciclo dei nutrienti. In passato questi benefici sono sempre stati considerati come garantiti, ma la degradazione globale degli ecosistemi ne sta causando la riduzione (MA, 2005). I servizi ecosistemici sono un metodo per definire, monitorare e valutare questi

benefici, allo scopo sia di aumentare la consapevolezza della loro importanza e tutela, sia per fornire ai decisori un metodo che consenta loro di valutare gli effetti delle loro azioni su tutti gli aspetti dei sistemi socio-economico-ecologici (Science of Environmental Policy, 2015). Le infrastrutture verdi sono inserite nella *roadmap* per giungere all'obiettivo di "un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse" (CE, 2013) come elemento importante per la protezione del capitale naturale e per la valorizzazione dei servizi ecosistemici, assi considerati trainanti per una crescita intelligente, sostenibile ed inclusiva dell'Unione Europea. L'utilizzo delle infrastrutture verdi rientra anche tra le pratiche considerate necessarie per il successo della strategia europea Biodiversità EU 2020 (Biodiversity 2020 in CE, 2011; CE, 2013). In Italia, la valorizzazione dei servizi ecosistemici forniti dalle infrastrutture verdi è normata nella Legge 10/2013 "Norme per lo sviluppo degli spazi urbani", per favorire l'applicazione della quale il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) ha pubblicato le "Linee guida per la gestione del verde urbano e prime indicazioni per una pianificazione sostenibile" (MATTM, 2017). Rispetto alla normativa italiana attuale, che considera le infrastrutture verdi in funzione della pianificazione degli spazi verdi, il progetto T.R.I.G.Eau è volto a diffondere il concetto dell'impiego delle infrastrutture verdi a fini della mitigazione del rischio idraulico.

Il progetto INTERREG-T.R.I.G.-Eau prevede la messa in opera di una serie di azioni pilota per l'implementazione di interventi strutturali innovativi legate alle infrastrutture verdi, a scopo dimostrativo, per favorire la mitigazione del rischio idraulico in ambito urbano e peri-urbano, la resilienza ai cambiamenti climatici e la consapevolezza delle comunità locali. Queste azioni riguardano l'impiego di Sistemi di Drenaggio Sostenibile (*Sustainable Drainage Systems, SUDS*) con uso di infrastrutture verdi, il detombamento di corsi idrici e l'impiego di strumenti di pianificazione partecipata multi-stakeholder, o governance, per la revisione delle strategie di mitigazione del rischio idraulico. A tal fine, nel progetto T.R.I.G.Eau si è svolta un'Attività di Analisi di Contesto Integrata volta alla caratterizzazione delle aree interessate dal progetto, per ottenere un quadro conoscitivo delle strategie utilizzate, le misure sia infrastrutturali che non strutturali, i portatori d'interesse presenti e le norme, per la gestione e mitigazione del rischio e del drenaggio urbano. L'Analisi ha riguardato anche gli aggiornamenti a queste strategie considerati localmente necessari, così come l'attitudine locale verso approcci innovativi.

L'Attività ha previsto la realizzazione di un censimento su questi temi nel periodo Giugno 2017 – Gennaio 2018. Il censimento è stato condotto tramite interviste per mezzo di un apposito questionario a portatori d'interesse pubblici e privati, di ognuna delle quattro regioni.

Questo rapporto descrive i risultati ottenuti dal censimento, con un'analisi delle tipologie e funzioni dei portatori d'interesse, insieme alle caratteristiche delle loro rispettive aree d'interesse, ossia il territorio dove concentrano le loro attività. I questionari provenienti dalle amministrazioni locali, che più hanno conoscenze delle realtà esistenti sul loro territorio, sono stati impiegati per determinare il quadro conoscitivo delle diverse strategie attualmente in uso nelle 4 regioni. Il rapporto include l'analisi delle necessità indicate da tutti i portatori d'interesse raggiunti riguardo gli aggiornamenti che essi ritengono necessari nelle strategie di mitigazione implementate. Questa sezione include le informazioni riguardo la familiarità dei soggetti

intervistati con gli approcci innovativi di gestione del rischio idraulico, la valutazione della loro efficienza e sui principali elementi che localmente minano la diffusione di questi approcci. Sui temi trattati da questa sezione è svolto un confronto fra i portatori d'interesse, suddivisi fra i PIANIFICATORI e PRESCRITTORI. I PIANIFICATORI rappresentano quei portatori d'interesse legati all'amministrazione pubblica con funzione decisionale, controllo e finanziamento, che stabiliscono le decisioni riguardo le strategie da impiegare. I PRESCRITTORI rappresentano i portatori d'interesse che non hanno vero potere decisionale, ma quello di influenzare e coadiuvare le azioni dei decisori attraverso la loro conoscenza tecnico/scientifica, attività, stato sociale e notorietà. Questo confronto permette di individuare gli elementi che accomunano o differenziano questi due gruppi, fornendo informazioni aggiuntive di grande valore

Le informazioni sulle realtà locali contenute in questo rapporto, sia riguardo le misure effettive che l'opinione dei numerosi attori in gioco, forniscono un'importante base conoscitiva di aiuto alla realizzazione dei tavoli di governance multi-stakeholder che verranno attivati in queste regioni.

## 2 MATERIALI E METODI

La presente attività si è svolta attraverso le seguenti fasi:

- A) preparazione di un questionario e condivisione con i partner di progetto;
- B) somministrazione dei questionari nelle quattro aree di progetto;
- C) validazione dei questionari compilati ricevuti;
- D) analisi dei dati e redazione del presente rapporto.

Di seguito sono descritte in dettaglio le fasi sopra-menzionate.

- A. preparazione di un questionario e condivisione con i partner di progetto.

Per poter svolgere il censimento, il questionario (in Allegato) è stato formulato per poter essere impiegato a supporto di interviste dirette o per via telefonica/ internet (Skype), oppure per poter essere compilato in modo autonomo dai portatori d'interesse raggiungibili solamente via e-mail.

A tal fine, il questionario è introdotto da una breve presentazione sui temi del drenaggio delle acque meteoriche dal punto di vista del rischio idraulico e dell'influenza sul ciclo dell'acqua in ambiente urbano e peri-urbano. L'introduzione tratta brevemente le differenze strategiche nella gestione delle acque meteoriche tra i sistemi di drenaggio tradizionali ed i SUDS con uso di infrastrutture verdi. I primi vedono le acque meteoriche come un elemento di rischio da allontanare il prima possibile attraverso infrastrutture per la raccolta delle precipitazioni da indirizzare verso punti di trattamento centralizzati o direttamente verso corpi idrici recettori. I sistemi di drenaggio sostenibile puntano a gestire le acque meteoriche attraverso infrastrutture verdi, o in alcuni casi ibride, per ridurre i deflussi superficiali favorendone l'infiltrazione e la depurazione, attraverso le naturali capacità del suolo e della vegetazione. In tal modo, le acque meteoriche possono essere immagazzinate in bacini, acquiferi o serbatoi. L'introduzione fornisce anche un breve quadro circa il rischio idraulico causato dai tratti tombati dei corsi idrici ed i possibili vantaggi ottenibili dalle azioni di detombamento, ossia rimozione della copertura, spesso seguita da ulteriori interventi di riqualificazione fluviale. Per aiutare la comprensione del portatore d'interesse intervistato, il questionario contiene un'appendice in cui vengono presentate alcune tra le più rilevanti tipologie di IV/SUDS ed il loro funzionamento, attraverso schemi illustrativi (immagini modificate da SFPUC, 2010).

Le domande del questionario sono frutto di un processo partecipato con i partner del progetto T.R.I.G.Eau, in particolare del DICCA (Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica e Ambientale) della Università di Genova, AVITEM (Agence des Villes et Territoires Méditerranées Durables) e Éa Éco Entreprises, che ha contribuito alla realizzazione delle domande sulla legislazione ed i processi partecipati. Le domande del questionario sono state suddivise in 5 sezioni sui diversi argomenti trattati dal progetto T.R.I.G.Eau:

- Sezione 1: Domande sul portatore d'interesse, ossia l'ente/società/organizzazione di cui fa parte l'intervistato e il suo ruolo in essa, la/e funzioni che la società ricopre;

- Sezione 2: Domande sull'area d'interesse, ossia dove il portatore d'interesse concentra la sua attività. Questa sezione include la geografia, la dimensione della popolazione locale e la presenza di corpi idrici;
- Sezione 3: Censimento delle strategie e delle misure attualmente impiegate per la gestione del rischio idraulico urbano/periurbano nell'area d'interesse;
- Sezione 4: Censimento delle pratiche di governance e dei meccanismi regolatori impiegati;
- Sezione 5: Informazioni sulla necessità di revisione dei documenti per la gestione e mitigazione del rischio idraulico urbano e peri-urbano nell'area d'interesse con pareri del portatore d'interesse sugli approcci innovativi in uso con particolare riferimento alle Infrastrutture Verdi/SUDS.

Come riportato nella letteratura a riguardo (si veda ad es. CDHS-VBDS, 2001, Balram e Dragicevic, 2005; Baptiste et al., 2015; Camps-Calvet et al., 2016, Nanekely et al., 2016), in questo tipo di analisi le domande dei questionari prevedono variabili di tipo binario (Sì, No), ordinata (in maggioranza in scala Likert da 1 a 5), e nominale (risposta libera).

B. somministrazione dei questionari nelle quattro aree di progetto.

Il questionario realizzato è stato condiviso con i partner, che, in ogni regione, hanno individuato i portatori d'interesse, svolto le interviste per mezzo del questionario di cui sopra e raccolto i dati.

Il censimento è stato indirizzato verso attori diversi, pubblici e privati, interessati, a vario titolo, alla tematica del rischio idraulico in ambito urbano e peri-urbano ed alla gestione del sistema di drenaggio. Le tipologie di attori individuate durante riunioni con i partner di progetto, considerando le realtà insistenti nei diversi territori, sono:

- Autorità locali;
- Autorità regionali o nazionali;
- Consorzi di bonifica idraulica;
- Autorità di bacino/Distretti idrografici;
- Gestori servizi idrici;
- Enti di ricerca;
- Società di costruzione e housing sociale;
- Consulenza: Ordini professionali, Studi di consulenza tecnico/scientifica;
- Associazioni di categoria, di volontariato (in particolare per la protezione ambientale e/o civile)

C. validazione dei questionari compilati ricevuti.

Eseguite le interviste, i questionari compilati sono stati raccolti, digitalizzati e validati. Alla fine dell'attività di censimento, sono stati raccolti in totale 79 questionari compilati. La fase di validazione ha previsto:

- validazioni delle funzioni del portare d'interesse dichiarate dai soggetti intervistati attraverso confronto con la rispettiva tipologia. La validazione ha permesso di individuare soggetti che non hanno indicato funzioni loro pertinenti, come ad esempio un ridotto numero di amministrazioni comunali che, diversamente da tutte le altre, non hanno indicato nessuna funzione tra decisionale, di controllo o di finanziamento;
- eliminazione dei questionari provenienti dalle stesse amministrazioni. In questi casi, si sono mantenuti i questionari provenienti dalle aree tecniche delle amministrazioni più vicine ai temi trattati dal progetto T.R.I.G.Eau, rispetto a quelli provenienti dalle figure più politiche (sindaci). I questionari per le stesse amministrazioni comunali erano comunque caratterizzati da una elevata coerenza delle risposte, senza incongruenze: le informazioni aggiuntive provenienti dalle risposte dei questionari scartati sono state inserite nei questionari mantenuti;
- eliminazione questionari da fuori area (1);
- eliminazione di questionari compilati da singoli individui non rappresentanti enti (3).

Il numero finale di questionari utilizzati per la presente analisi è 71 (Tab. 2.1).

	<b>Liguria</b>	<b>PACA</b>	<b>Sardegna</b>	<b>Toscana</b>	<b>Totale</b>
<b>n. questionari</b>	14	22	13	22	71

Tab. 2.1. Numero di questionari compilati per ogni regione.

#### D. analisi dei dati e redazione del presente rapporto.

I dati ottenuti sono stati analizzati statisticamente attraverso gli strumenti MS Excel e MaxStat Lite. Le risposte in variabile ordinata sono state analizzate sia considerando l'insieme totale della popolazione di dati disponibili, sia confrontando fra loro i dati dei gruppi di soggetti intervistati definiti come PIANIFICATORI e PRESCRITTORI. Dato l'impiego di valori su ordinata, spesso risultato in distribuzione non normale, è stato necessario impiegare test non parametrici per verificare e quantificare la probabilità che le mediane appartengano o meno a popolazioni differenti. Il test non parametrico implementato è il Test U di Mann-Whitney, calcolato utilizzando il software Max Stat Lite.

### 3 ANALISI DEI DATI

Il principale tipo di portatore d'interesse raggiunto dall'attività di censimento è costituito dalle amministrazioni locali (26), comprendenti 20 tra comuni e unioni/agglomerati di comuni, seguito per numero dalla tipologia "consulenza" (Fig. 3.1).

I grafici in Fig. 3.2 e Fig. 3.3 riportano le diverse funzioni, o insieme di funzioni, indicate dai portatori d'interesse raggiunti dal censimento. La singola funzione più presente è la consulenza scientifica/tecnica (23), mentre la funzione più comune, unicamente espressa (11), od insieme alle funzioni di controllo e finanziamento, è la funzione decisionale, indicata in tutto da 34 risposte. Sono invece risultate poco rappresentate le funzioni di solo controllo (1), solo finanziamento (1) e i portatori di interesse riferibili al settore delle costruzioni (2).

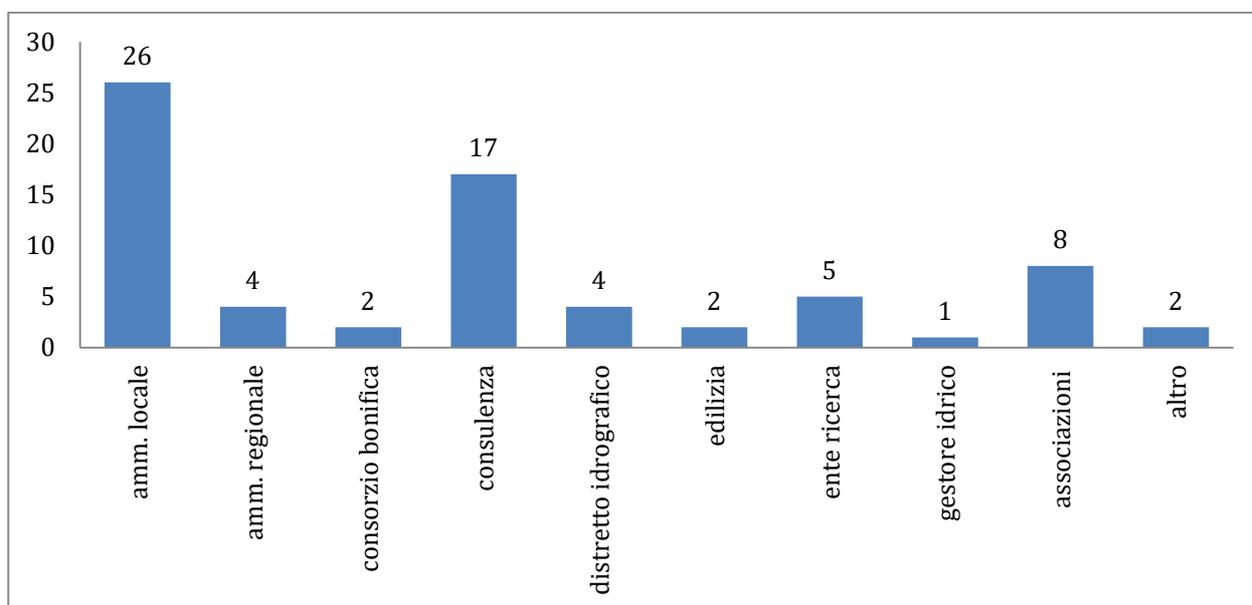


Fig. 3.1. Numerosità dei portatori d'interesse coinvolti per tipologia.

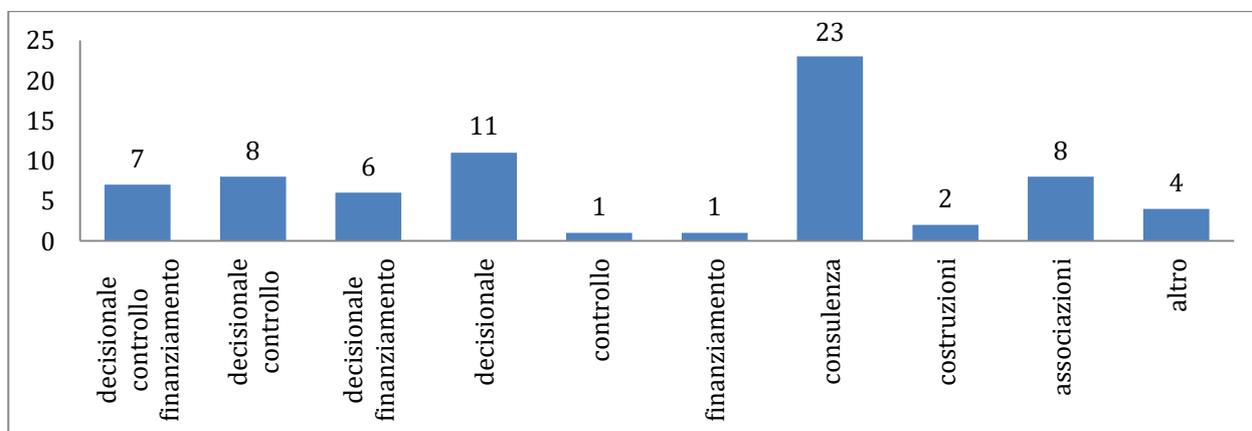


Fig. 3.2. Funzioni, o insieme di funzioni, espresse dai portatori d'interesse intervistati.

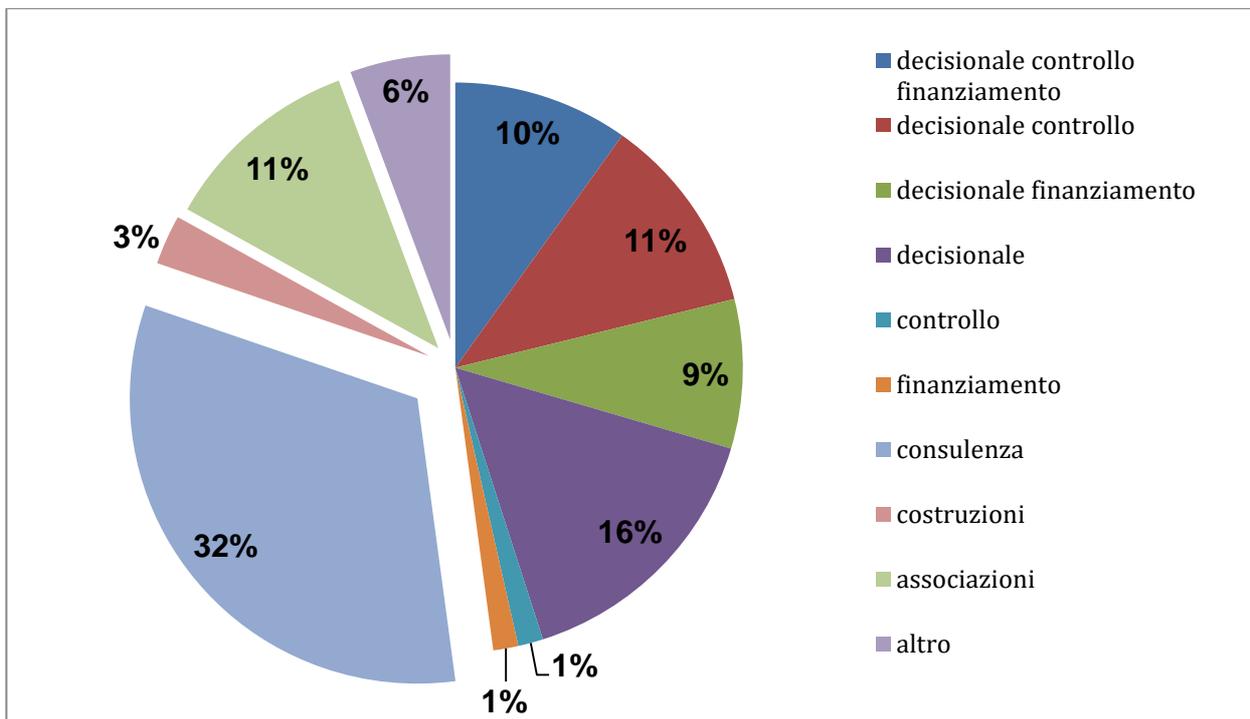


Fig. 3.3. Grafico a torta delle funzioni, o insieme di funzioni, espresse dai portatori d'interesse intervistati. Gli spicchi uniti rappresentano l'insieme dei portatori con poteri decisionali, di controllo e di finanziamento.

La netta maggioranza dei portatori d'interesse raggiunti dichiara un'area d'interesse che copre tanto l'ambito urbano quanto quello peri-urbano e rurale (Fig. 3.4). In totale, l'area urbana è d'interesse per 57 intervistati su 71.

L'area peri-urbana è di interesse esclusivo solo per 6 intervistati, mentre l'area rurale lo è per 5.

Come atteso, per la diversa orografia dei territori coinvolti, i campioni censiti provengono da aree molto diverse fra loro, equamente distribuite fra aree di pianura (16), collina (18), di transizione tra collina e pianura (12), o che investono aree eterogenee che vanno dalla pianura alla montagna (16), con una ridotta presenza di aree montuose (4) e di transizione tra collina e montagna (3) (Fig. 3.5). Le aree censite risultano in maggioranza costiere (35), o includono sia aree costiere che entroterra (24) (Fig. 3.6). La maggioranza dei portatori d'interesse intervistati agisce in aree con più di 50.000 abitanti (39). La popolazione superiore ai 50.000 abitanti è stata indicata con particolare frequenza dai soggetti intervistati per la regione PACA, dove è stata indicata da 19 intervistati su 22. 10 soggetti hanno indicato di agire in aree con popolazioni comprese tra 50.000 e 25.000, 3 in aree con popolazione tra 25.000 e 10.000. I centri abitati più piccoli sono rappresentati da 8 soggetti, che hanno indicato di agire in aree con popolazioni tra 10.000 e 5.000 abitanti, 7 in aree con popolazione compresa tra 5.000 e 1.000 abitanti, ed un solo caso di comune con meno di 1.000 abitanti (Fig. 3.7).

In questa sezione veniva posta una domanda sulla presenza di corpi idrici superficiali e acquiferi ad uso potabile, seguita da una sulla presenza di tratti tombati dei corsi idrici. I soggetti intervistati indicano nelle loro aree, oltre alla presenza di torrenti (56), mari (52) e fiumi (48), la consistente presenza di zone umide

(45) e reti di drenaggio per la bonifica idraulica (27). Numerosi sono anche gli acquiferi utilizzati a scopo idropotabile (39), ed i laghi (25) (Fig. 3.8). Cinquanta dei portatori d'interesse hanno indicato la presenza di tratti tombati nelle loro aree, mentre solo 7 hanno indicato l'assenza di tali interventi (Fig. 3.9). Questa domanda ha visto un relativamente elevato numero di non risposte, pari a 14.

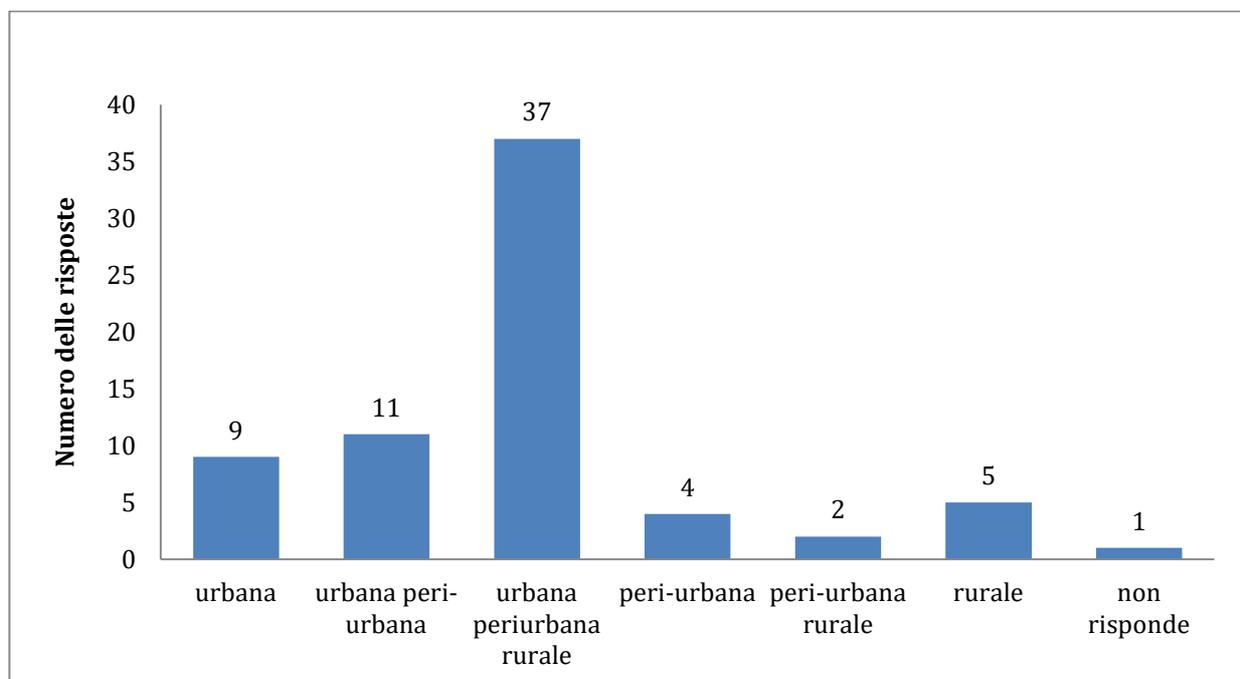


Fig. 3.4. Le aree d'interesse dichiarate dagli intervistati.

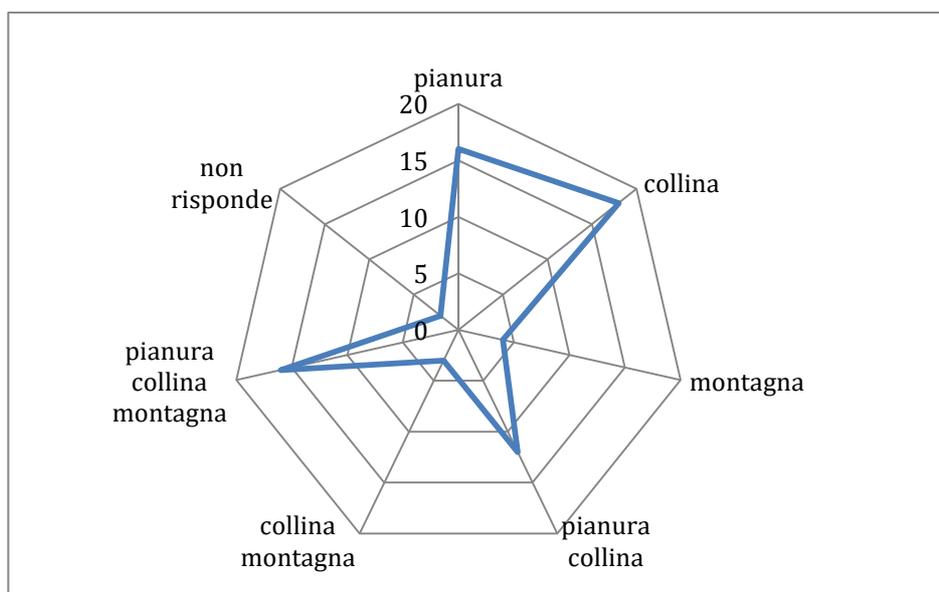


Fig. 3.5. Tipo di territori presenti nelle aree d'interesse

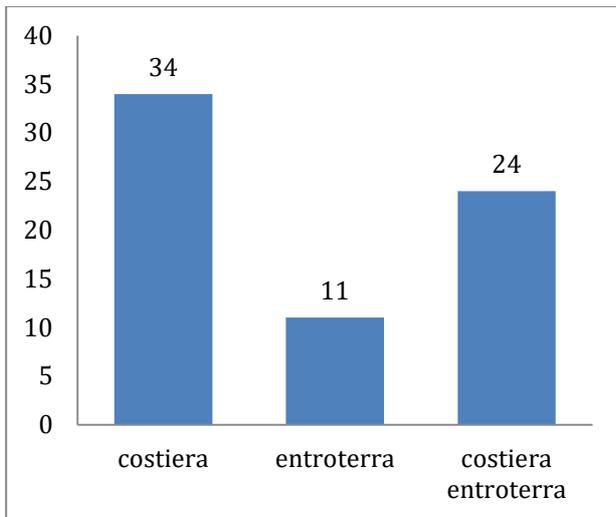


Fig. 3.6. Posizione delle aree d'interesse.

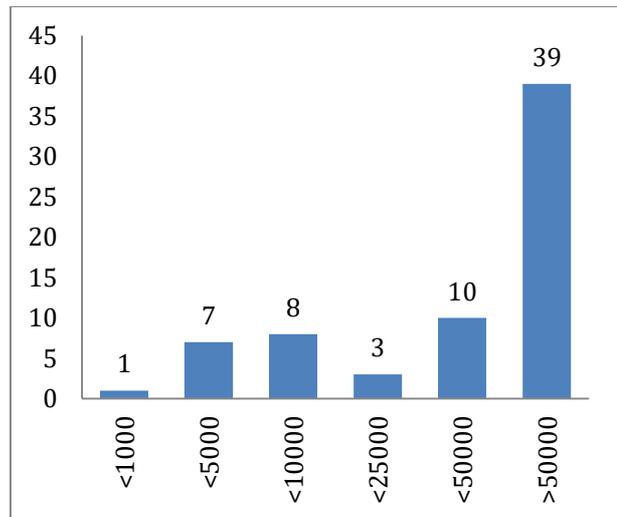


Fig. 3.7. Popolazioni che insistono nelle aree d'interesse dei soggetti intervistati.

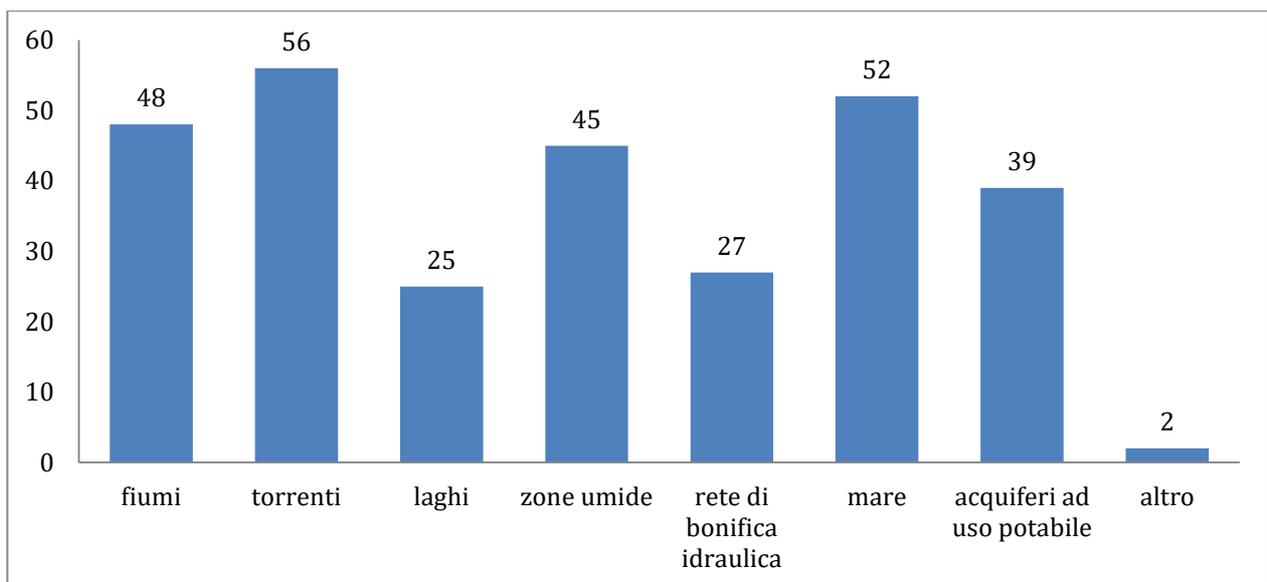


Fig. 3.8. Corpi idrici indicati dai soggetti intervistati come presenti nelle loro aree d'interesse.

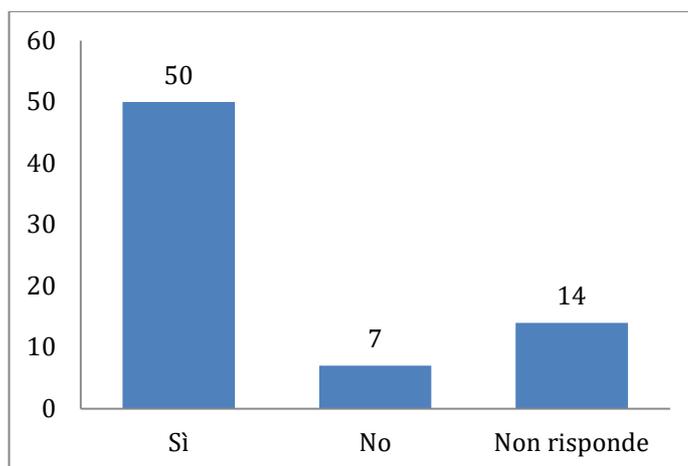


Fig. 3.9. Presenza di tratti tombati dei corsi idrici nelle aree d'interesse degli intervistati

### 3.1 CENSIMENTO DELLE MISURE IN ATTO

L'analisi relativa al censimento delle strategie di mitigazione del rischio idraulico si concentra sulle risposte fornite dalle 26 amministrazioni locali, ossia i soggetti che, dato il loro potere decisionale e di controllo, hanno le informazioni più complete sulle misure che sono effettivamente impiegate nelle rispettive aree d'interesse.

La prima domanda di questa sezione era volta a conoscere quali misure tradizionali (infrastrutture grigie) di drenaggio urbano sono presenti nelle aree target (Fig. 3.10). Il censimento ha rivelato un impiego delle fognature separate (21) più frequente rispetto a quelle unitarie (11). In 9 casi, è stata rilevata la coesistenza di entrambe le tipologie di fognature. Stazioni di pompaggio annesse alle condotte delle fognature sono state indicate da 10 amministrazioni, in 6 casi in presenza di entrambi i tipi di fognature, in 2 nei casi di fognatura separata e 2 con fognatura unitaria. Le altre misure strutturali indicate sono state riportate in modo più occasionale.

Riguardo le opere di drenaggio sostenibile, il censimento ha rilevato che vengono utilizzate infrastrutture verdi relative alla categoria di IV/SUDS da 18 amministrazioni su 26 (Fig. 4.2). In particolare, il censimento ha rilevato in 5 amministrazioni locali l'assenza di qualsiasi tipologia di sistemi di drenaggio sostenibile, mentre in 3 casi gli intervistati non hanno saputo fornire una risposta a riguardo.

Tra le tipologie impiegate di infrastrutture verdi e SUDS, risultano nettamente più frequenti le opere per la raccolta delle acque meteoriche, indicate in 15 casi, e la presenza di pavimentazioni permeabili (10 casi) (Fig. 3.11). Tetti verdi, trincee drenanti, canali vegetati sono stati rilevati in 5 casi, le zone umide artificiali ed i bacini di infiltrazione in 4, i sistemi geocellulari in 3, aree di bioritenzione e fasce filtranti in singoli casi. Le amministrazioni che impiegano IV/SUDS hanno indicato l'utilizzo di mediamente 3 tipologie di IV/SUDS differenti, sebbene le quattro regioni presentino considerevoli differenze fra esse, con tre amministrazioni indicanti l'utilizzo di 8, 7 e 5 tipologie differenti nella propria area d'interesse, rispetto a 6 amministrazioni che hanno indicato l'uso di due tipologie di IV/SUDS, ed altre 6 di una sola.

Sedici delle 26 amministrazioni locali censite indicano la presenza di tombamenti nel loro territorio, 5 hanno dichiarato l'assenza di tratti coperti dei corsi d'acqua e 5 non hanno risposto alla domanda (Fig. 3.12). Cinque delle amministrazioni hanno indicato la presenza di interventi di detombamento dei corsi idrici fluviali (Fig. 3.12), comprendendo tra questi gli interventi di rimozione delle solette e degli attraversamenti. In ulteriori 3 casi, gli interventi sono stati finanziati, ma non ancora realizzati, mentre in 4 casi le amministrazioni non hanno saputo fornire una risposta.

La misura non strutturale più impiegata risulta la realizzazione di sistemi di avviso diretto della cittadinanza dei livelli di allarme, presente in 21 amministrazioni (Fig. **3.13**). Eventi per l'informazione pubblica (consultazioni, seminari, eventi mediati) sulle tematiche del rischio idraulico sono tenuti in 15 amministrazioni su 26, mentre condivisione pubblico/privata dei compiti e delle responsabilità in ambito del rischio idraulico è presente in 10 amministrazioni (molte delle amministrazioni hanno risposto "altro", indicando i piani comunali di protezione civile). L'ultima domanda della sezione del censimento del questionario, permetteva di esprimere la valutazione dell'intervistato riguardo la chiarezza delle informazioni disponibili alla popolazione sul livello del rischio idraulico e sulle pratiche di gestione di questo. I soggetti sono stati chiamati ad esprimere la loro valutazione su una scala Likert con valori compresi tra 1 (non efficiente) a 5 (molto efficiente). La mediana ottenuta dalle valutazioni delle informazioni sul livello di rischio idraulico si attesta su un valore di 3, con il 25° percentile pari a 2 e il 75° pari a 4 (Fig. 3.14). La valutazione data alla chiarezza delle informazioni riguardo le pratiche di gestione del rischio idraulico risulta più severa, con una mediana e il 25° percentile pari a 2, ed il 75° percentile pari a 3.

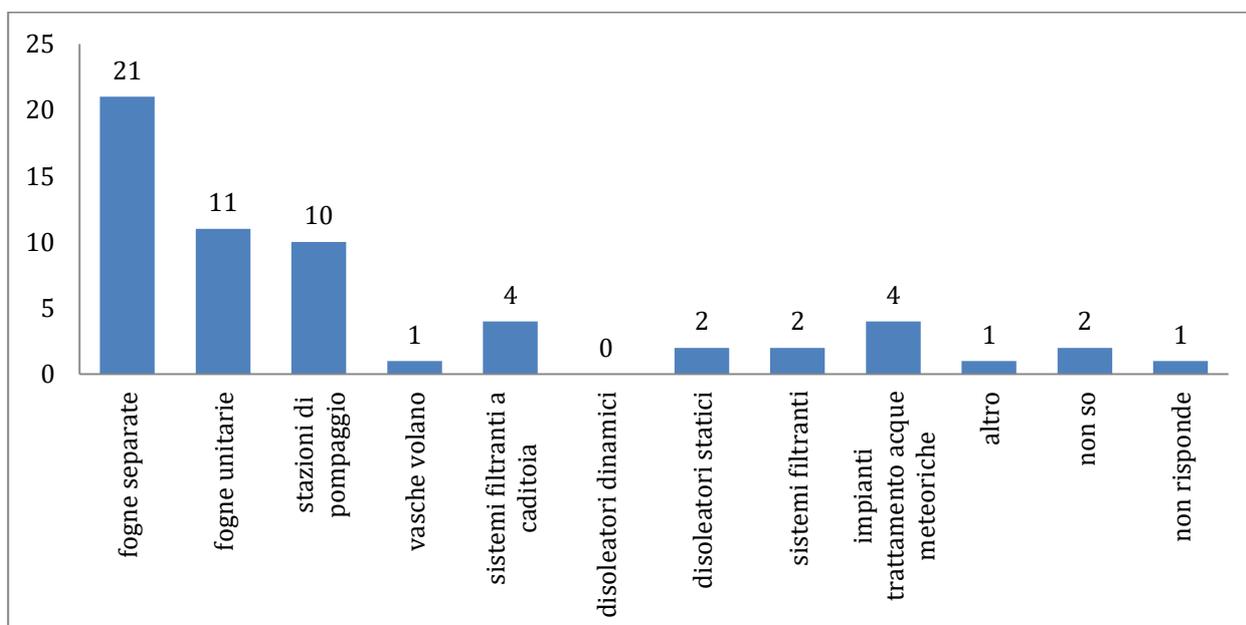


Fig. 3.10. Misure strutturali convenzionali (infrastrutture grigie) indicate dalle amministrazioni locali censite.

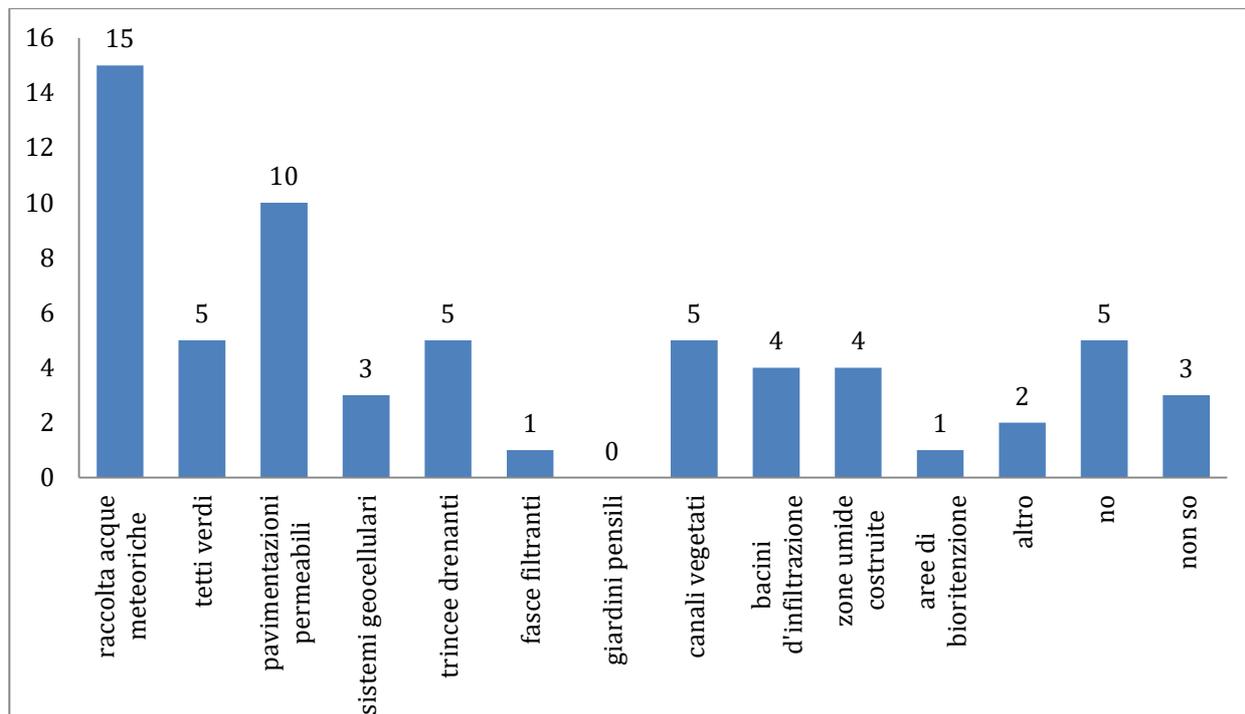


Fig. 3.11. Misure di drenaggio sostenibile IV/SUDS indicate dalle amministrazioni locali censite.

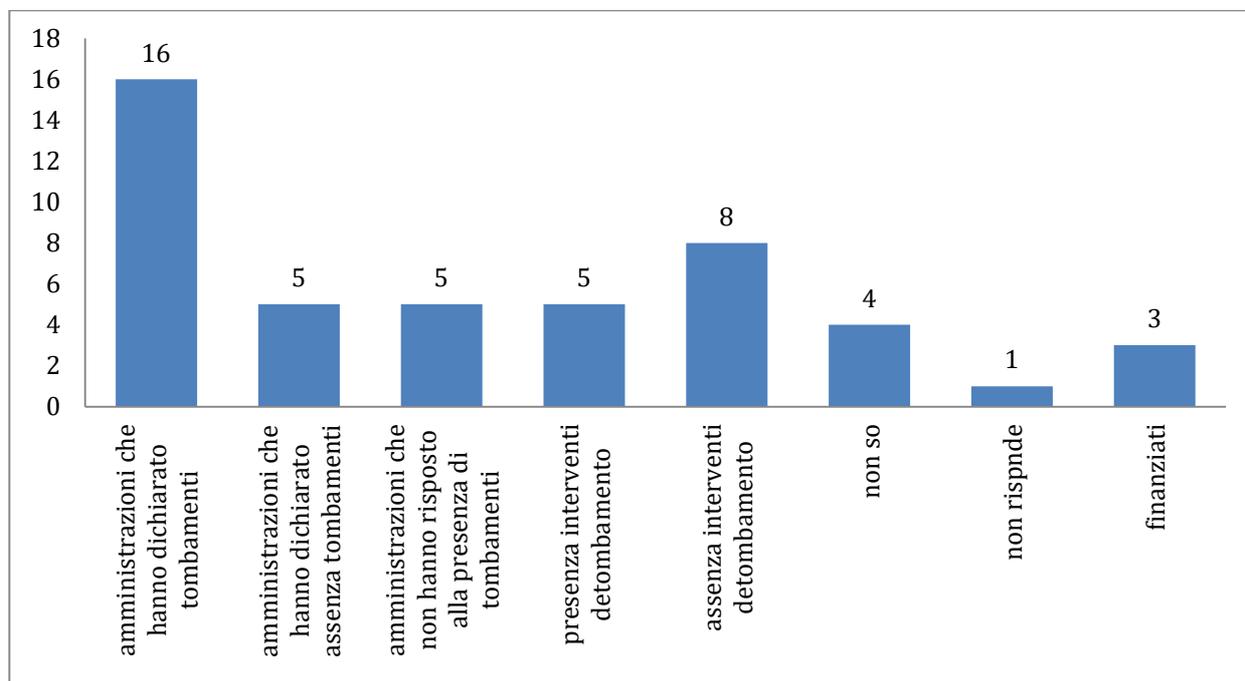


Fig. 3.12. Presenza di tratti tombati dei corsi idrici e di interventi di detombamento nelle aree d'interesse delle amministrazioni locali censite.

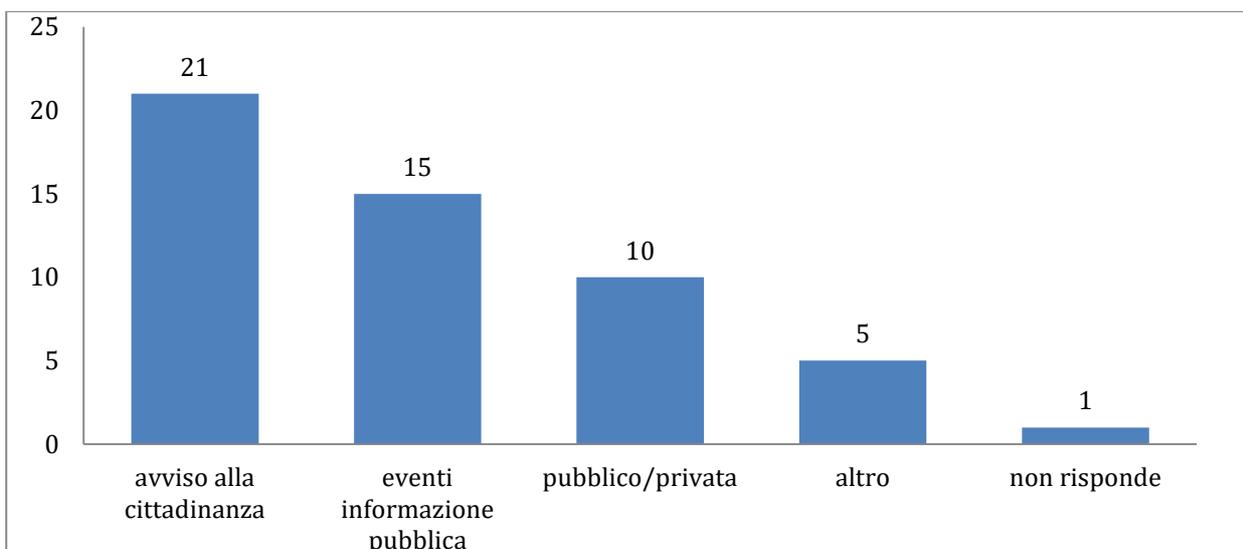


Fig. 3.13. Misure non strutturali presenti nelle aree d'interesse. Per altro le amministrazioni hanno inteso spesso i piani comunali di Protezione Civile.

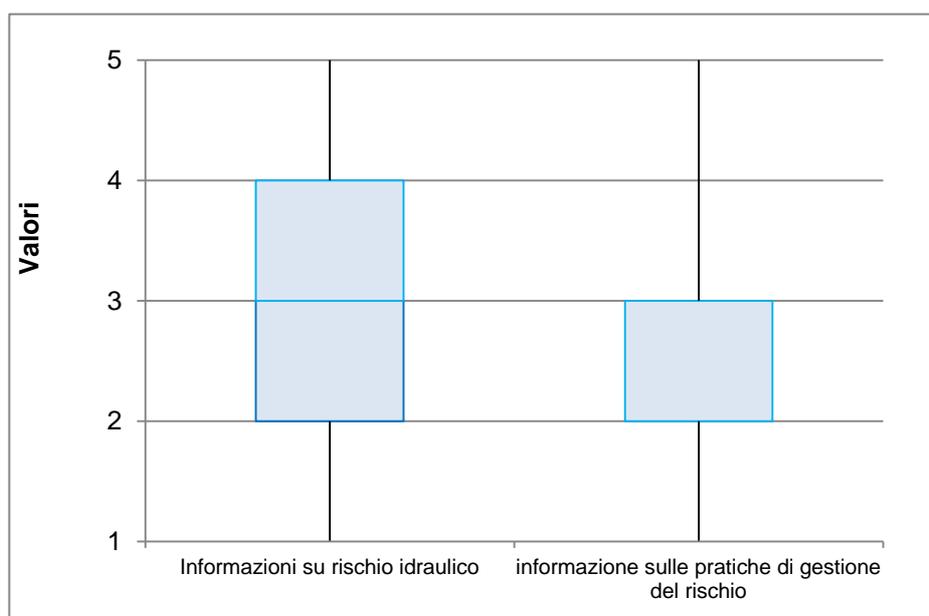


Fig. 3.14. Grafico box plot dei valori assegnati alle informazioni disponibili alla popolazione sul rischio idraulico e sull'informazione riguardo le pratiche di gestione di questo: 1 non efficiente, 5 molto efficiente.

Le domande della quarta sezione del questionario vertevano sui metodi di governance e sui meccanismi regolatori del rischio idraulico. Forme di regolamentazione sul ruscellamento urbano e sulle acque meteoriche sono indicate da 13 amministrazioni locali, mentre 4 indicano la presenza di sole linee guida, a riguardo (Fig. 3.15). In 7 casi non sono state indicate regolamentazioni sulla gestione dei deflussi superficiali. Regolamentazioni a supporto della gestione del rischio idraulico presente nelle aree urbane e peri-urbane sono indicate da 19 amministrazioni (Fig. 3.16).

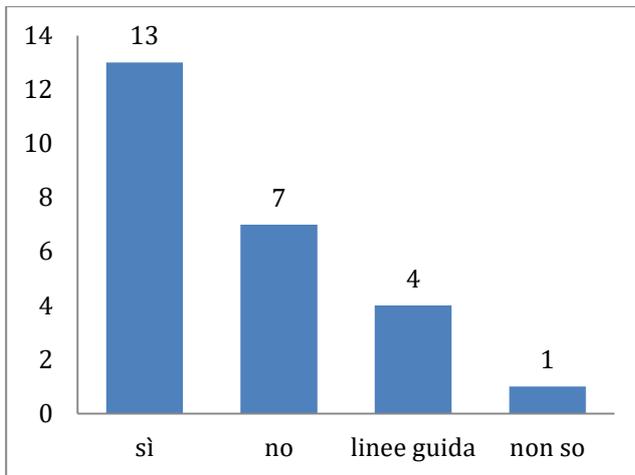


Fig. 3.15. Regolamentazione sul ruscellamento urbano/peri-urbano.

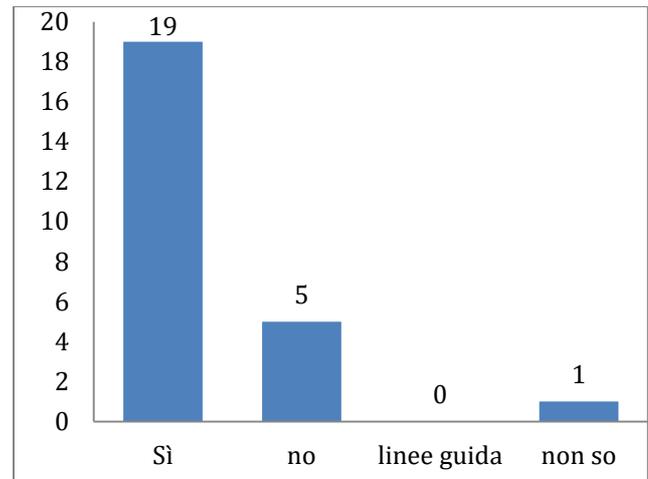


Fig. 3.16. Regolamentazione a supporto del rischio idraulico urbano/peri-urbano.

Nei territori interessati sono ancora in gran parte assenti forme di regolamentazione a sostegno dell'implementazione dei IV/SUDS, regolamentazioni indicate solo da 3 amministrazioni (Fig. 3.17). In tali casi, le regolamentazioni a sostegno dell'uso di IV/SUDS sono state inserite nei regolamenti comunali urbanistici, oppure all'interno delle norme tecniche dei piani di assetto idrogeologico (PAI) e di gestione delle acque (*Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux*- SDAGE). In 5 altri casi sono presenti esclusivamente linee guida per il loro impiego (Fig. 3.17). In 17 casi su 26, le amministrazioni hanno negato la presenza di alcuna norma a supporto dei sistemi di drenaggio sostenibile.

L'impiego dei processi partecipati per la gestione dei sistemi di drenaggio, delle strategie di mitigazione del rischio idraulico e dell'utilizzo delle infrastrutture verdi risulta ancora largamente minoritario a tutti i livelli decisionali, di programma e di progetto (Tab. 3.1). Questo risulta particolarmente evidente per la governance dei sistemi di drenaggio urbano e peri-urbano e soprattutto per la stesura di strategie che utilizzino le infrastrutture verdi, così come ridotti sono gli incentivi finanziari e fiscali per la gestione delle acque meteoriche e per la realizzazione di IV/SUDS (Tab. 3.2), indicati solo da un esiguo numero di amministrazioni locali francesi come forniti da autorità nazionale, dipartimentale, regionale e gestori dei servizi idrici.

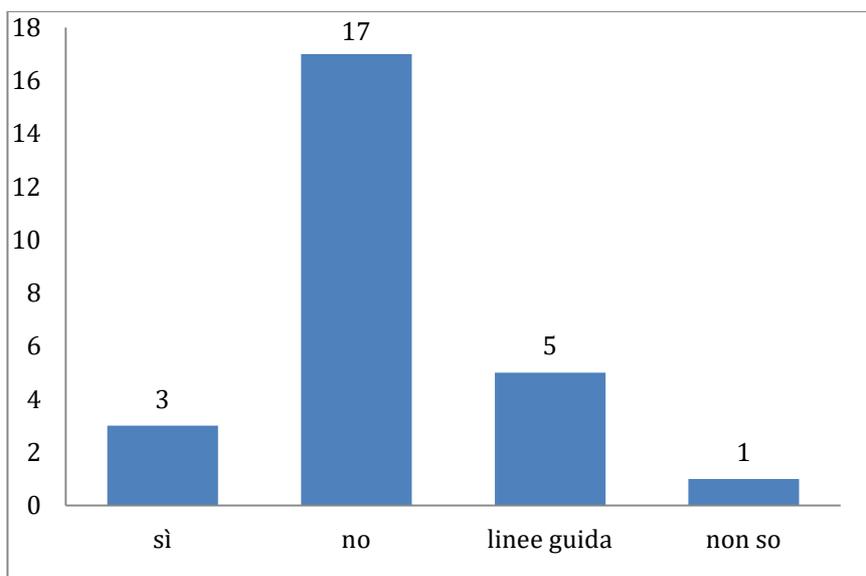


Fig. 3.17. Presenza di regolamentazioni riguardo l'implementazione di IV/SUDS.

UTILIZZO DI PROCESSI PARTECIPATI PER:				
<b>GESTIONE DEI SISTEMI DI DRENAGGIO</b>	<b>Sì</b>	<b>No</b>	<b>Non so</b>	<b>Non risponde</b>
a livello politico	3	15	6	2
a livello programmatico	3	16	6	1
a livello di progetto	6	13	6	1
<b>GESTIONE DEL RISCHIO IDRAULICO</b>	<b>Sì</b>	<b>No</b>	<b>Non so</b>	<b>Non risponde</b>
a livello politico	10	8	7	1
a livello programmatico	6	11	7	2
a livello di progetto	7	10	7	2
<b>REALIZZAZIONE DI SUDS E INFRASTRUTTURE VERDI</b>	<b>Sì</b>	<b>No</b>	<b>Non so</b>	<b>Non risponde</b>
a livello politico	1	16	4	5
a livello programmatico	1	17	4	4
a livello di progetto	1	16	4	4

Tab. 3.1. Impiego dei processi partecipati nella gestione del sistema di drenaggio, del rischio idraulico in ambiente urbano e peri-urbano e per la realizzazione di infrastrutture verdi e SUDS.

	Gestione acque meteoriche				Realizzazione di IV/SUDS			
	Sì	No	Non so	Non risponde	Sì	No	Non so	Non risponde
Incentivi fiscali	3	19	5	0	2	18	6	1
Incentivi finanziari	1	17	2	7	0	15	4	8

Tab. 3.2. Presenza di incentivi fiscali e finanziari per la gestione delle acque meteoriche e per la realizzazione di IV/SUDS.

### 3.2 NECESSITÀ DI AGGIORNAMENTO DELLE STRATEGIE DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO URBANO/PERI-URBANO

L'ultima sezione del questionario è servita a registrare le principali necessità di aggiornamento delle strategie di mitigazione del rischio idraulico messe in atto nei territori di progetto. Contemporaneamente questa sezione rileva la predisposizione dei vari portatori d'interesse intervistati verso gli approcci innovativi alla gestione del drenaggio urbano, per quale uso vengono ritenuti più funzionali, quali ne sono i limiti e quali azioni potrebbero essere utili a favorirne l'impiego nelle aree.

I risultati di questa sezione comprendono tutti i questionari compilati. Dopo una prima analisi generale, è stato svolto un confronto statistico fra diversi insiemi di soggetti intervistati. Questo è stato svolto per individuare se a diverse tipologie di portatori d'interesse corrispondano differenze di visione statisticamente significative.

L'insieme completo dei questionari indica che le politiche e le strategie di gestione del rischio idraulico urbano/peri-urbano sono soggette a revisione periodica per 42 dei 71 intervistati, per 16 no e nei restanti tredici casi, il soggetto intervistato non sapeva rispondere. L'aggiornamento delle strategie per la gestione del rischio idraulico è ritenuto decisamente necessario dalla maggioranza degli intervistati, chiamati ad esprimere la propria opinione su una scala Likert da 1 (non necessaria) a 5 (altamente necessaria). La mediana dei risultati dei 71 questionari è infatti 5 (indicata da 40 questionari), con un 25° percentile pari a 4 (Fig. 3.18). Un ulteriore elemento di generale accordo è la necessità, espressa da 60 questionari, di aggiornare le strategie con misure atte a far fronte alle sfide poste dal cambiamento climatico. Su questo tema, solo 4 soggetti non hanno ritenuto che il cambiamento climatico richieda particolari aggiornamenti. In almeno uno di questi casi, il motivo di tale scelta è la totale non efficienza del sistema alle condizioni attuali, tanto da dover, a giudizio dell'intervistato, essere cambiato a prescindere dai mutamenti climatici in corso.

Il censimento riporta come principale fattore limitante in qualsiasi revisione delle strategie e delle politiche per la mitigazione del rischio idraulico il costo di costruzione delle infrastrutture (indicato da poco meno dei due terzi del totale), rispetto ai costi di manutenzione (Fig. 3.19).

Riguardo in particolare i sistemi di drenaggio sostenibile con infrastrutture verdi, trentotto dei soggetti intervistati hanno dimestichezza con il concetto dei sistemi di drenaggio sostenibile. Un numero simile indica che, sebbene ci sia una certa diffusione nell'area target di questa tematica, una porzione assolutamente importante dei portatori d'interesse ammette di non conoscere gli approcci innovativi alla gestione del drenaggio urbano. Nelle aree dei territori target, traspare un interesse molto variabile verso l'uso delle strategie innovative. L'interesse, esprimibile su scala da 1 a 5, si attesta su una mediana e un 75° percentile di 4, mentre il valore del 25° percentile è 2 (Fig. 3.20). Il censimento ha permesso agli intervistati di indicare quali tipologie IV/SUDS siano ritenute più interessanti per l'inserimento negli aggiornamenti dei sistemi di drenaggio (Fig. 3.21): i sistemi di raccolta delle acque meteoriche e le pavimentazioni permeabili sono i sistemi più frequentemente considerati. Altre tipologie ritenute interessanti da circa metà o più dei soggetti

intervistati sono le trincee drenanti, i canali vegetati ed i bacini d'infiltrazione, mentre si osserva un relativamente scarso interesse verso giardini pensili e sistemi geocellulari. Attenzione variabile è anche posta ai corpi idrici tombati, indicati come presenti nella propria area d'interesse da 50 soggetti (mentre sono stati indicati come assenti da 7 soggetti e 14 non hanno risposto). Di questi 50, 29 soggetti intervistati hanno indicato la presenza di interesse, nella loro area, verso gli interventi di detombamento, mentre 16 hanno indicato l'assenza di attenzione verso questa tipologia di azioni (Fig. 3.22). In 3 hanno indicato di non avere informazioni a riguardo.

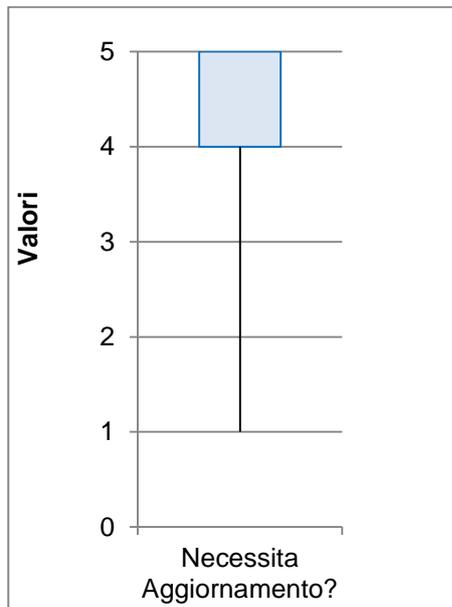


Fig. 3.18. Grafico box plot dei valori assegnati alla necessità di aggiornamento delle strategie di mitigazione del rischio idraulico urbano/perturbano.

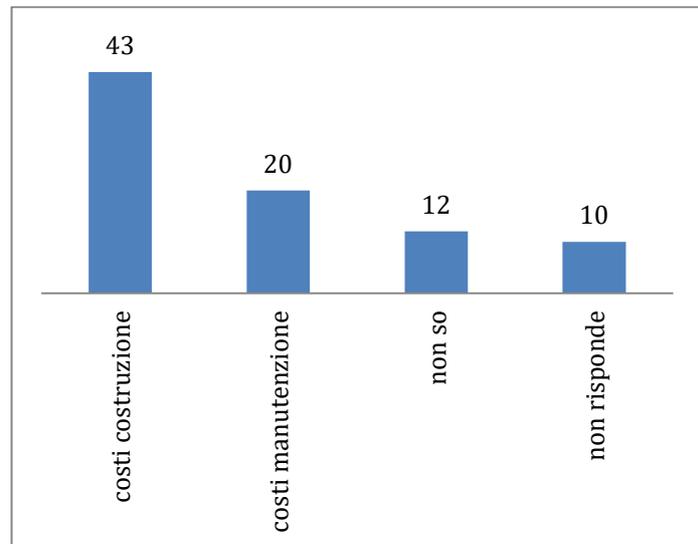


Fig. 3.19. Risposte alla domanda su quale sia il principale fattore limitante per la revisione delle strategie di mitigazione del rischio idraulico.

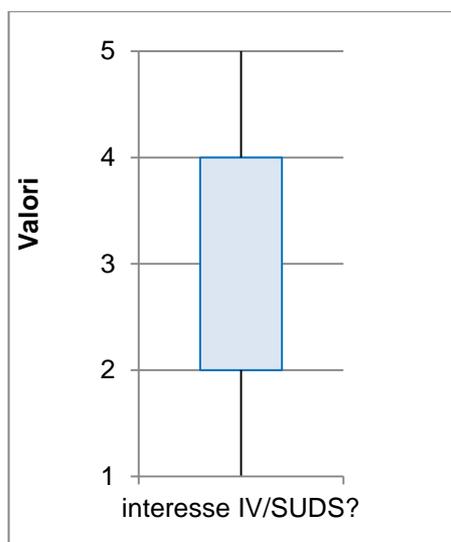


Fig. 3.20. Grafico box-plot dei valori assegnati dagli intervistati all'interesse presente nelle loro aree verso l'uso di IV/SUDS. Notare come la mediana e il 75° percentile siano entrambi uguali a 4.

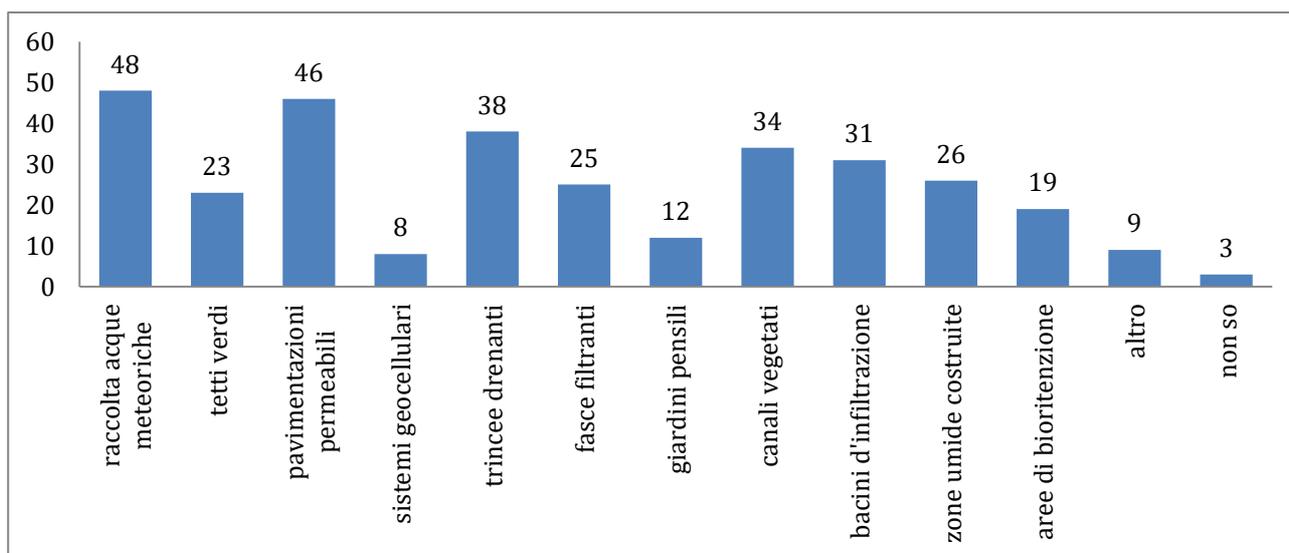


Fig. 3.21. Tipologie IV/SUDS per il quale è stato indicato interesse nelle aree dei soggetti interessati.

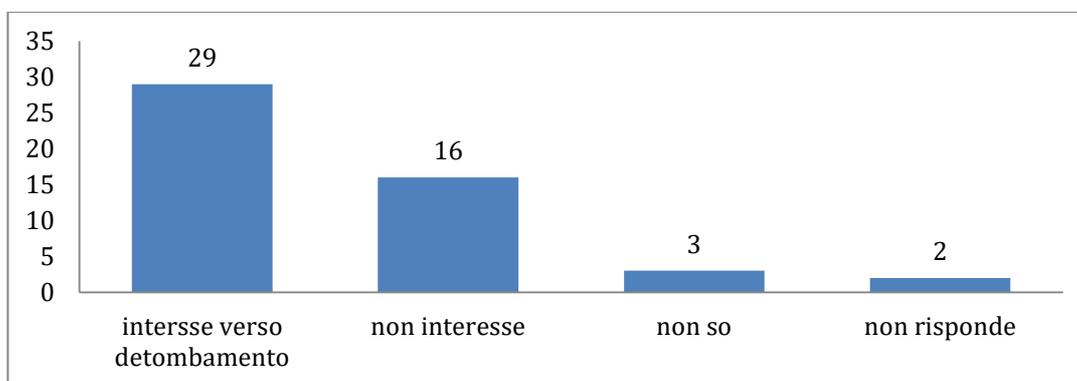


Fig. 3.22. Risposte fornite dai soggetti dove sono presenti tratti tombati (50) alla domanda se ci sia interesse nell'area verso interventi di detombamento.

Per verificare le opinioni dei portatori d'interesse sui sistemi di drenaggio sostenibile, è stato chiesto loro di esprimere per cosa li ritengano più validi tra i seguenti 7 temi d'impiego: controllo del rischio idraulico urbano e peri-urbano (RI), protezione contro l'erosione (CE), incremento delle riserve idriche (WS), controllo dell'inquinamento (CI), riqualificazione ambientale (RA), valore ricreativo (VR) ed efficienza economica (EE). I soggetti intervistati potevano esprimere il proprio parere, assegnando ad ogni tematica un valore su scala tra 1 (l'elemento meno importante) e 7 (più importante). I risultati (Fig. 3.23) indicano che i sistemi IV/SUDS vengono generalmente ritenuti validi soprattutto per il tema RI, che ha ottenuto la mediana più alta (6.5) ed il 25° percentile pari a 5. La metà degli intervistati ha assegnato a RI valori compresi tra 5 e 7. Il secondo tema per validità è RA, con una mediana di 5, un 25° percentile di 4 e un 75° di 6. CE ha ottenuto valori simili, ma caratterizzati da minore omogeneità, con un 25° percentile di 3. WS, CI, VR ed EE hanno ottenuto eguali mediane, ma con distribuzioni differenti. In particolare, WS e VR sono i temi alla quale sono stati assegnati valori minori, il 50% delle volte compresi tra 2 e 5. I portatori d'interesse hanno dimostrato di ritenere i costi di costruzione e manutenzione di IV/SUDS sostanzialmente vantaggiosi rispetto alle infrastrutture grigie tradizionali, perché o ripagati dai loro benefici (come indicato da rispettivamente 24 e 25 intervistati), o direttamente meno costosi (10 e 7) (Fig. 3.24). L'opinione dei soggetti che hanno considerato i costi di costruzione di IV/SUDS superiori rispetto a quelli delle infrastrutture grigie risulta probabilmente influenzata dalla loro scarsa familiarità con questi interventi, non ancora svolti sistematicamente. Il censimento mostra anche come molti portatori d'interesse non abbiano ancora alcuna informazione in merito. I principali motivi che limitano l'interesse verso l'uso di IV/SUDS sono sia costi di costruzione, in linea con i problemi generali legati alla revisione delle strategie, (risultato indicato da 10 intervistati), ed il costo della loro manutenzione nel lungo periodo (7), ma soprattutto si osserva un ancora generale scarso interesse causato dalla ancora sporadica conoscenza locale di questi sistemi (19), mentre invece i sistemi tradizionali sono ritenuti conosciuti ed affidabili (7) (Fig. 3.25). Per tale motivo, gli intervistati hanno indicato che la diffusione di informazioni può essere un efficace strumento per aumentare l'interesse verso questi sistemi, così come ovviamente gli incentivi fiscali e finanziari (Fig. 3.26).

Per quanto riguarda le misure non strutturali il censimento ha rilevato che gli eventi per l'informazione pubblica, la sensibilizzazione della popolazione alla cultura del rischio (via esercitazioni e seminari), la condivisione pubblico/privata dei compiti e delle responsabilità e gli incentivi finanziari e fiscali per le infrastrutture verdi e SUDS stanno per/dovrebbero essere implementate negli aggiornamenti delle strategie di gestione e manutenzione del rischio idraulico in ambito urbano e peri-urbano (Fig. 3.27).

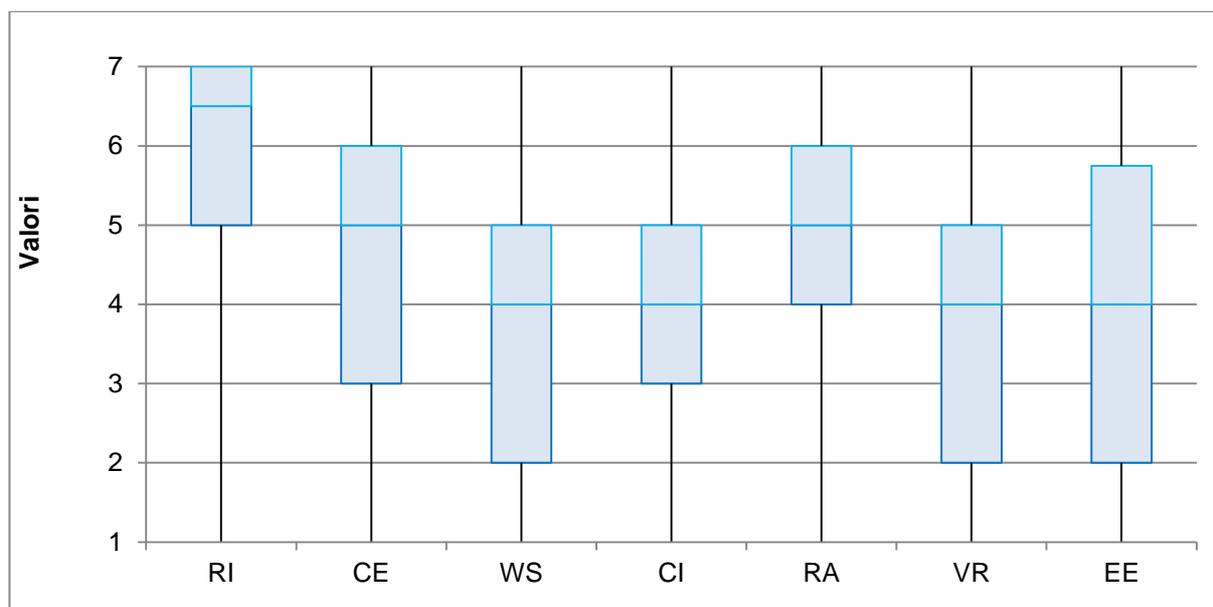


Fig. 3.23. Grafico box plot dei valori di validità dei *IV/SUDS* assegnati dai soggetti interessati nelle tematiche: **RI** (Rischio idraulico in ambiente urbano e peri-urbano); **CE** (Controllo dell'Erosione); **WS** (Incremento della risorsa idrica), **CI** (Controllo dell'Inquinamento), **RA** (Riqualificazione Ambientale), **VR** (Valore Ricreativo), **EE** (Efficienza Economica).

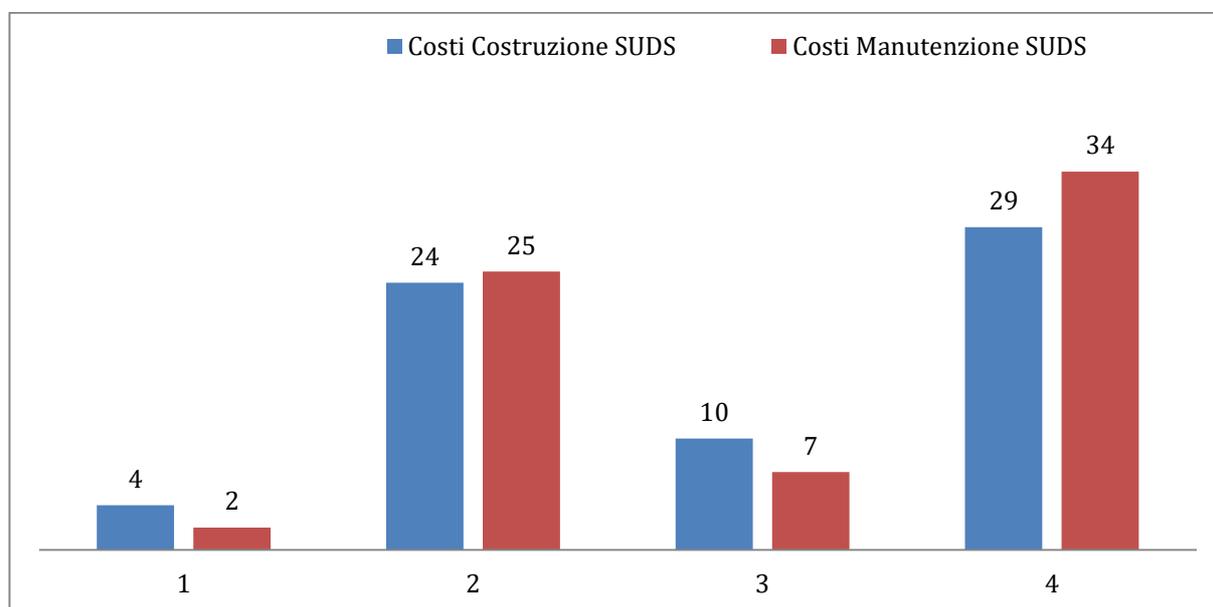


Fig. 3.24. Risposte fornite al confronto fra i costi di costruzione e di manutenzione di *IV/SUDS* rispetto ai sistemi tradizionali: 1) *IV/SUDS* hanno costi superiori e non compensati dai benefici; 2) *IV/SUDS* hanno costi superiori ma compensati dai benefici che forniscono; 3) *IV/SUDS* hanno costi inferiori a quelli dei sistemi tradizionali; 4) Non ha informazioni in merito.

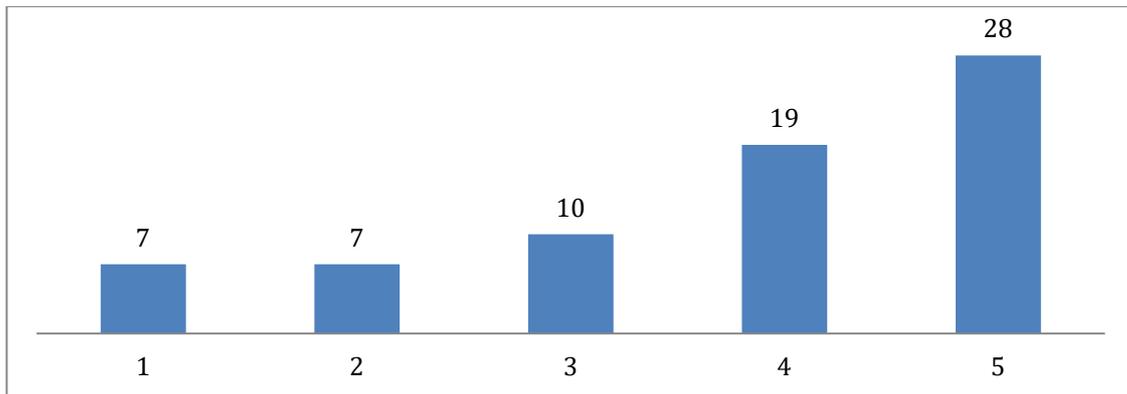


Fig. 3.25. Cause del ridotto interesse locale verso i IV/SUDS: 1) I sistemi tradizionali sono affidabili e riconosciuti; 2) il costo di manutenzione di IV/SUDS nel lungo periodo è considerato problematico; 3) I costi di costruzione di IV/SUDS sono ritenuti superiori a quelli delle infrastrutture grigie; 4) Scarso interesse generale nell'area verso le IV/SUDS; 5) nell'area è presente interesse verso IV/SUDS.

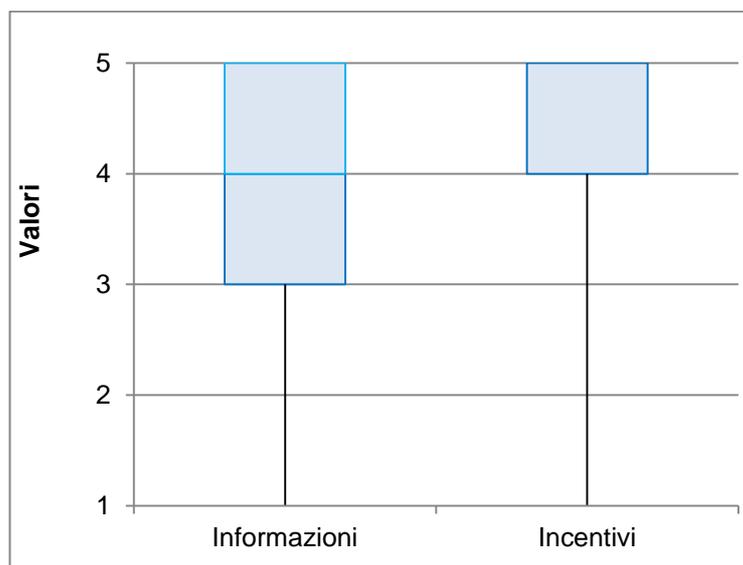


Fig. 3.26. Grafico box plot dei valori assegnati alla probabilità che la diffusione delle informazioni e gli incentivi economici su IV/SUDS siano strumenti efficaci per favorire l'aumento dell'interesse verso queste infrastrutture.

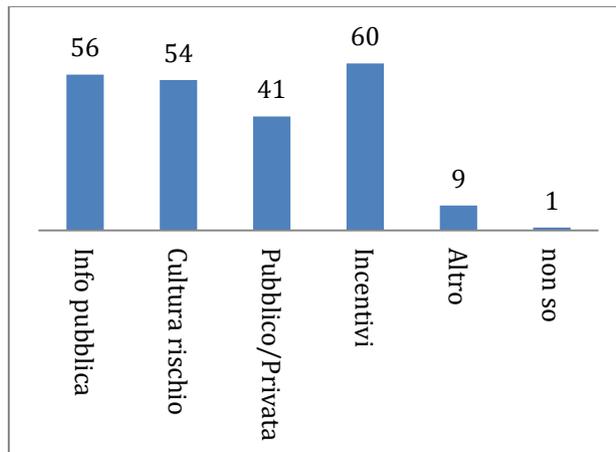


Fig. 3.27. Misure non strutturali indicate come inserite o che dovrebbero essere inserite nell'aggiornamento delle strategie di mitigazione del rischio idraulico.

### 3.3 CONFRONTO FRA STAKEHOLDER SULLE DOMANDE IN VARIABILE ORDINATA

Tutti i portatori d'interesse sono stati confrontati suddividendoli in 2 popolazioni di dimensioni comparabili denominate una PIANIFICATORI ed una PRESCRITTORI. In questo modo è stato possibile dividere i 71 soggetti intervistati in due gruppi, di 36 e 35 soggetti ciascuno. Il confronto è stato svolto fra le risposte alle domande di tutto il questionario in scala Likert fornite dalle due popolazioni di dati. Date le variabili ordinate, è stato impiegato il Test-U di Mann-Whitney non parametrico con significatività  $p < 0.05$ . I risultati sono presentati nelle tabelle Tab. 3.3 e Tab. 3.4. I risultati indicano una generale uniformità di pareri tra PIANIFICATORI e PRESCRITTORI, con ridotte differenze non statisticamente significative. Le uniche differenze effettivamente misurate sono nella percezione dell'interesse verso i sistemi IV/SUDS nelle aree target e nell'utilità degli incentivi fiscali e finanziari. Nel primo caso, i PRESCRITTORI ritengono ci sia un interesse generale ridotto, rispetto all'opinione dei PIANIFICATORI, con mediane rispettivamente di 3 e 4, con  $p < 0.0003$ . Gli incentivi fiscali e finanziari per diffondere l'impiego dei SUDS sono ritenuti più efficienti dai PRESCRITTORI (5) che dai PIANIFICATORI (4), con  $p < 0.039$ .

Domanda 3.5	Valutazione delle Informazioni sul livello rischio idraulico		Valutazione delle Informazioni sulle pratiche di gestione rischio idraulico	
	Mediane	Pop.differenti? ( $p < 0.05$ )	Mediane	Pop.differenti? ( $p < 0.05$ )
PIANIFICATORI	3	NO ( $p = 0.68$ )	3	NO ( $p = 0.63$ )
PRESCRITTORI	3		2	
Domande 5.3 e 5.6	Necessità di Aggiornamento delle strategie di drenaggio?		Ritiene ci sia interesse verso i SUDS, nell'area d'interesse?	
	Mediane	Pop.differenti? ( $p < 0.05$ )	Mediane	Pop.differenti? ( $p < 0.05$ )
PIANIFICATORI	4.5	NO ( $p = 0.36$ )	4	<b>SI (<math>p = 0.0007</math>)</b>
PRESCRITTORI	5		3	
Domande 5.13 e 5.14	Se no attenzione locale, ritiene utile attività d'informazione sui SUDS?		Incentivi fiscali e Finanziari utili per aumentare l'interesse verso i SUDS?	
	Mediane	Pop.differenti? ( $p < 0.05$ )	Mediane	Pop.differenti? ( $p < 0.05$ )
PIANIFICATORI	4	NO ( $p = 0.52$ )	4	<b>Si (<math>p = 0.039</math>)</b>
PRESCRITTORI	4		5	

Tab. 3.3. Risultati dei confronti sulle domande con scala ordinata fra 1 e 5 fra PIANIFICATORI e PRESCRITTORI con il test U di Mann Whitney per verificare se le mediane delle risposte delle due tipologie appartengano a due popolazioni differenti ( $p < 0.05$ ).

Validità SUDS	Rischio Idraulico		Controllo Erosione		Riserve Idriche		Controllo inquinamento	
	Mediane	$p < 0.05?$	Mediane	$p < 0.05?$	Mediane	$p < 0.05?$	Mediane	$p < 0.05?$

PIANIFICATORI	7	NO ( $p=0.29$ )	5	NO ( $p=0.81$ )	4	NO ( $p=0.55$ )	4.5	NO ( $p=0.51$ )
PRESCRITTORI	6		5.5		5		4	
Validità SUDS	Riqualficazione		Valore Ricreativo		Efficienza economica			
	Mediane	$p<0.05?$	Mediane	$p<0.05?$	Mediane	$p<0.05?$		
PIANIFICATORI	5	NO ( $p=0.40$ )	4	NO ( $p=0.43$ )	4	NO ( $p=0.62$ )		
PRESCRITTORI	5		3		4			

Tab. 3.4. Risultati dei confronti fra PIANIFICATORI e PRESCRITTORI alla domanda 5.9 (scala ordinata da 1 a 7) con il test U di Mann Whitney per verificare se le mediane delle risposte delle due tipologie appartengano a due popolazioni differenti ( $p<0.05$ ).

## 4 DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Il censimento ha raggiunto un ampio spettro di portatori d'interesse, coinvolgendo amministrazioni a tutti i livelli, da quella comunale a regionale o sovra-regionale, impegnati non solo nella gestione del rischio idraulico, con particolare accento su quello in ambiente urbano/peri-urbano, ma anche alle altre problematiche legate alla resilienza dei territori ai mutamenti climatici in atto, in particolare sull'impiego delle risorse idriche. Il censimento ha coinvolto anche un vasto insieme di soggetti qualificati per le proprie conoscenze scientifiche e tecnologiche che investono i temi trattati dal progetto T.R.I.G.Eau, insieme ad associazioni di soggetti interessati a questi temi e rappresentanti le peculiarità delle realtà locali.

Le aree del progetto T.R.I.G.Eau sono fra loro molto eterogenee, sia per caratteristiche topografiche, quanto per densità di popolazione. I risultati di questa attività permettono di fotografare soprattutto le aree urbane più abitate, sebbene siano presenti preziose informazioni, provenienti da 19 questionari, anche riguardo le aree con meno di 25.000 abitanti.

I questionari provenienti dalle amministrazioni locali indicano un quadro dettagliato delle realtà locali e delle misure attualmente in atto. In generale, nelle aree del progetto T.R.I.G.Eau il drenaggio delle acque meteoriche è legato ancora in larga parte alle condutture della rete fognaria. La rete separata rappresenta la tipologia di infrastruttura grigia più comunemente impiegata, sebbene non siano rari i casi di rete fognaria unitaria o la compresenza delle due reti nella stessa area. Sono presenti stazioni di pompaggio collegate alle reti fognarie di entrambi i tipi, ma le altre infrastrutture tradizionali risultano poco presenti, se non praticamente assenti.

Molte delle amministrazioni locali hanno già impiegato almeno una tipologia di IV/SUDS, il censimento ha però indicato come in 5 amministrazioni locali su 26 questi schemi non siano utilizzati, mentre 3 non hanno saputo fornire una risposta. Questo conferma come l'impiego di IV/SUDS sia un approccio non ancora uniformemente diffuso fra le amministrazioni delle quattro regioni: se infatti vi sono aree dove le amministrazioni hanno indicato l'uso di più tipologie differenti di IV/SUDS, ve ne sono anche altre dove queste strategie risultano ancora sconosciute. Tra chi ne fa uso, le tipologie più frequentemente impiegate sono i sistemi di raccolta delle acque meteoriche ed i pavimenti permeabili, sistemi che possono essere facilmente realizzati insieme ad edifici di nuova costruzione. Più rari, ma presenti, tetti verdi, trincee drenanti, canali vegetati, bacini d'infiltrazione e zone umide artificiali.

A livello di misure non strutturali, ancora poco diffuso è l'impiego dei processi partecipativi di governance. La gestione del rischio idraulico urbano/peri-urbano è l'elemento nel quale sono più impiegati processi partecipativi, sebbene da un numero minoritario di amministrazioni. Questa situazione è ancora più evidente nella gestione dei sistemi di drenaggio e nella realizzazione di IV/SUDS, dove la grande maggioranza delle amministrazioni locali non ha impiegato forme di meccanismi partecipatori, o non ne è a conoscenza. Dal punto di vista normativo, si registra una carenza di regolamentazioni che contemplano espressamente l'uso di SUDS, con l'eccezione dei regolamenti di quattro amministrazioni locali.

Le altre misure non strutturali presenti si concentrano soprattutto nei sistemi di avviso della popolazione del livello di rischio e le attività di informazione per la cultura del rischio, mentre è ancora poco impiegata la condivisione pubblico/privata delle responsabilità, presente in 10 casi. Tutte queste misure, insieme ad aiuti finanziari, ad oggi assenti, sono generalmente considerate interessanti per gli aggiornamenti delle strategie contro il rischio idraulico.

Questa attività di analisi di contesto ha fotografato territori dove la necessità di aggiornare le politiche e le strategie della gestione del drenaggio urbano è generalmente molto sentita, riconoscendo l'importanza dell'impiego di misure apposite per i cambiamenti climatici in corso. Questa necessità deve far fronte ai problemi di costi, in particolare quelli costruzione per le nuove infrastrutture, sia grigie che verdi, che sono visti come il principale limite agli aggiornamenti. Questa situazione è resa ancor più evidente da un'assenza praticamente totale di incentivi finanziari e fiscali dedicati tanto alla gestione delle acque meteoriche in generale quanto a facilitare la diffusione dell'impiego di IV/SUDS in particolare.

Riguardo l'impiego di IV/SUDS, il censimento mostra chiaramente come un numero importante di soggetti intervistati non abbia familiarità con gli approcci alternativi alla gestione del rischio idraulico urbano/periurbano (33 su 71). Questo indica come il concetto di sistema di gestione sostenibile del drenaggio urbano sia conosciuto solo parzialmente nelle aree del progetto T.R.I.G.Eau e l'interesse verso il loro impiego sia molto variabile, con il 50% degli intervistati che ha indicato un interesse compreso tra il ridotto (2, su una scala Likert tra 1 e 5) e discreto ma non elevato (4). I soggetti intervistati hanno indicato come la scarsa familiarità con questi approcci sia percepita come il principale fattore limitante la loro diffusione, più dei costi di costruzione e manutenzione di questi sistemi. L'impiego di incentivi economici ed azioni di informazione è riconosciuto come valido strumento atto a promuovere la diffusione degli approcci alternativi di gestione del drenaggio urbano.

I soggetti intervistati hanno confermato come i sistemi di raccolta delle acque piovane e le pavimentazioni permeabili siano le tipologie IV/SUDS ritenute più interessanti per i futuri aggiornamenti. Ma, in questo frangente, si registra un importante aumento d'interesse anche verso l'implementazione di trincee drenanti, canali vegetati, bacini d'infiltrazione e zone umide artificiali, indicate ognuna da più del 35% dei soggetti intervistati. L'interesse verso queste tipologie di infrastrutture verdi nelle future gestioni del drenaggio urbano può indicare l'aumento della visione strategica e sistematica dell'impiego di IV/SUDS a livello di rete: canali vegetati e trincee sono elementi di drenaggio lineari, mentre i bacini e le zone umide sono punti di recapito dei deflussi superficiali.

Nell'area, i sistemi IV/SUDS sono considerati validi soprattutto per la mitigazione del rischio idraulico, quindi per il controllo dell'erosione e la riqualificazione ambientale, mentre l'incremento delle riserve idriche, il controllo dell'inquinamento, il valore ricreativo e l'efficienza economica sono ritenuti aspetti minori per l'impiego di questi sistemi. Riguardo l'efficienza economica, è importante considerare come almeno il 42% dei soggetti intervistati non abbia informazioni sufficienti per esprimere un'opinione a riguardo. I restanti

soggetti intervistati hanno espresso una visione generale dei costi di costruzione e manutenzione dei IV/SUDS favorevole, perché o ripagata dai benefici che essi apportano, o perché considerati direttamente inferiori a quelli delle infrastrutture grigie.

Riguardo gli interventi di detombamento, il censimento conferma la frequente presenza di tratti tombati dei corsi idrici (50 su 71 soggetti intervistati). Nelle aree dove sono presenti tratti tombati dei corsi idrici è presente un discreto interesse per la loro riapertura (29 questionari sui 50 che ne avevano indicato la presenza). Tuttavia le informazioni provenienti dalle amministrazioni locali confermano la scarsa frequenza di interventi di detombamento effettivamente svolti, indicati da 5 amministrazioni (considerando tra questi anche interventi ridotti quali la rimozione delle solette di attraversamento), sebbene questo numero è destinato ad aumentare, data la presenza di progetti già finanziati.

Infine, il confronto fra i pareri espressi dai due gruppi di portatori d'interessi, PIANIFICATORI e PRESCRITTORI, indica come nell'area del progetto T.R.I.G.Eau vi sia una diffusa omogeneità nelle opinioni delle due tipologie riguardo la qualità delle informazioni disponibili alla popolazione sul rischio idraulico urbano/peri-urbano, sulle necessità di aggiornare le strategie di mitigazione, sulla validità delle informazioni e dei finanziamenti per il diffondersi dell'impiego di IV/SUDS, e sulla loro validità. Le differenze statisticamente più significative, che hanno passato il test non parametrico di Mann-Whitney ( $p=0.0003$ ), riguardano la valutazione dell'interesse locale verso l'impiego dei sistemi di drenaggio sostenibile, considerata maggiore dai PIANIFICATORI rispetto ai PRESCRITTORI, e l'efficienza di incentivi finanziari e fiscali per IV/SUDS, ritenuti più validi dai PRESCRITTORI.

Il quadro conoscitivo risultante illustra aree dove la necessità di aggiornare le strategie di mitigazione del rischio idraulico in ambiente urbano e peri-urbano è riconosciuta. Tuttavia, l'impiego degli approcci alternativi nella mitigazione del rischio idraulico è limitata principalmente dalla scarsa familiarità che molti dei portatori d'interesse locali hanno con questi.

I risultati del censimento sembrano circoscrivere il peso di uno dei fattori limitanti l'impiego delle infrastrutture verdi descritti in letteratura (Carlet, 2015; Matthew set al., 2015): la forte fiducia da parte del personale delle amministrazioni, verso pratiche ingegneristiche convenzionali. I soggetti intervistati, tanto i PRESCRITTORI che i PIANIFICATORI, hanno infatti mostrato una percezione positiva sulle potenzialità d'utilizzo delle infrastrutture verdi nella mitigazione del rischio idraulico, e solo 7 soggetti su 71 hanno indicato l'affidabilità dei sistemi convenzionali come fattore limitante l'impiego dei sistemi IV/SUDS.

I risultati del censimento confermano l'importanza delle prossime attività del progetto T.R.I.G.Eau: la realizzazione di interventi pilota e dei tavoli di coprogettazione territoriale multi portatore d'interesse rappresentano valide opportunità per permettere di diffondere la conoscenza su questi approcci tra i territori, aumentando la familiarità dei portatori d'interesse su questi sistemi.

## BIBLIOGRAFIA

Balram, S., Dragicevic, S., (2005). Attitudes toward urban green spaces: integrating questionnaire survey and collaborative GIS techniques to improve attitude measurements. *Landscape and Urban Planning* (71), 147-162.

Baptiste, A., Foley, C., Smardon, R., (2015). Understanding urban neighborhood differences in willingness to implement green infrastructure measures: a case study of Syracuse, NY. *Landscape and Urban Planning* (136), 1-12.

Camps-Calvet, M., Langemeyer, J., Calvet-Mir, L., Gomez-Baggethun, E., (2016). Ecosystem services provided by urban gardens in Barcelona, Spain: insights for policy and planning. *Environmental Science & Policy* (62), 14-23.

Carlet, F. (2015). Understanding attitudes toward adoption of green infrastructure: A case study of US municipal officials. *Environmental Science and Policy* (51), 65 - 76.

CDHS-VBDS (2001). *A Preliminary Assessment of Vectors Associated with Stormwater Management Structures in the United States - A nationwide vector control perspective*. California.

[http://www.dot.ca.gov/hq/env/stormwater/special/newsetup/\\_pdfs/new\\_technology/CTSW-RT-01-050/AppendixE/09\\_DHS\\_Out-of-State\\_Survey.pdf](http://www.dot.ca.gov/hq/env/stormwater/special/newsetup/_pdfs/new_technology/CTSW-RT-01-050/AppendixE/09_DHS_Out-of-State_Survey.pdf) [ultimo accesso 5 febbraio 2018].

CE (2013). *Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni - Infrastrutture Verdi - Rafforzare il capitale naturale in Europa*. COM/2013/249 final.

CE (2011). *Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni - La nostra assicurazione sulla vita, il nostro capitale naturale: strategia dell'UE sulla biodiversità fino al 2020*. COM/2011/244 definitivo.

Kovats, R.S., Valentini, R., Bouwer, L.M., Georgopoulou, E., Jacob, D., Martin, E., Rounsevell, M., Soussana, J.F. (2014). Europe. In *Climate Change 2014: Impacts Adaptation and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (p. 1267-1326). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom, and New York, USA.

Legge 10/2013 *Norme per lo sviluppo degli spazi urbani*. Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n.27, 1/02/2013.

MA (2005). *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*. Washington, DC: Island Press.

Matthews, T., Lo, A.Y., Byrne, J. A. (2015). Reconceptualizing green infrastructures for climate change adaptation: Barriers to adoption and drivers for uptake by spatial planners. *Landscape and Urban Planning* (138) 155 - 163.

MATTM (2013). *Infrastrutture verdi e i servizi ecosistemici in Italia come strumento per le politiche ambientali e la green economy: potenzialità, criticità e proposte - Valutazioni e proposte espresse dalla fase di preparazione e dal processo partecipativo della Conferenza*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

[http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/natura\\_italia/valutazioni\\_proposte\\_infrastrutture\\_verdi.pdf](http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/natura_italia/valutazioni_proposte_infrastrutture_verdi.pdf) [ultimo accesso 10 febbraio 2018].

MATTM (2017). *Linee guida per il governo sostenibile del verde urbano*. Comitato per lo sviluppo del verde pubblico.

Nanekely, M., Scholz, M., Al-Faraj, F., (2016). Strategic Framework for Sustainable Management of Drainage Systems in Semi-Arid Cities: An Iraqi Case Study. *water*, 8(406).

Science of Environmental Policy (2015). *Ecosystem services and the Environment. In-depth Report 11. European Commission*.

[http://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/ecosystem\\_services\\_biodiversity\\_IR11\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/ecosystem_services_biodiversity_IR11_en.pdf) [ultimo accesso 30 gennaio 2018].

SFPUC. (2010). *San Francisco Stormwater Design Guidelines: Fact Sheets*. San Francisco Public Utilities Commission. <http://sfwater.org/modules/showdocument.aspx?documentid=9071> [ultimo accesso 11 settembre 2017].

U.S. E.P.A. (2008). *Managing Wet Weather with Green Infrastructure - Action Strategy 2008*. United State Environmental Protection Agency.