

GIORNATE DELL' IDROLOGIA
Trento, 27-29 giugno 2016

NUOVE POSSIBILITÀ NEL MONITORAGGIO IDROLOGICO OFFERTE DA ESPERIENZE DI CITIZEN SCIENCE: UN'APPLICAZIONE PER LE MISURE IDROMETRICHE NEI PICCOLI BACINI

Giacomo Galimberti e Alessandro Balbo



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRENTO
Dipartimento di Ingegneria Civile
e Ambientale



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

Esigenze

Raccolta della massima informazione disponibile per l'uso nelle stime e modellazioni idrologiche

Migliorare la raccolta, lo scambio e utilizzo dei dati

Perseguire il coinvolgimento dei cittadini come auspicato dalla direttiva Quadro sulle acque 2000/60/EC e Direttiva alluvioni 2007/60/EC)

Migliorare le previsioni nei bacini non strumentati (PUB)

Aumentare le misure di livelli / portate nei piccoli bacini (scarsamente strumentati)

Piccoli bacini, alcuni dati

Rapporto Associazione Idrotecnica Italiana – Italia Centrale “L'idrologia e le sistemazioni di piccoli bacini”, 1969



Territorio considerato 74'000 kmq, piccoli bacini (<100 kmq) pari a 63'000 kmq, circa l'85% della superficie.

18'000 km di strade e 3'000 km di ferrovie con 3'200 attraversamenti

Piccoli bacini, alcuni dati

Distribuzione della lunghezza dei corsi d'acqua e del numero delle stazioni di misura in funzione dell'ordine di Strahler negli USA (Poff et Al 2006)

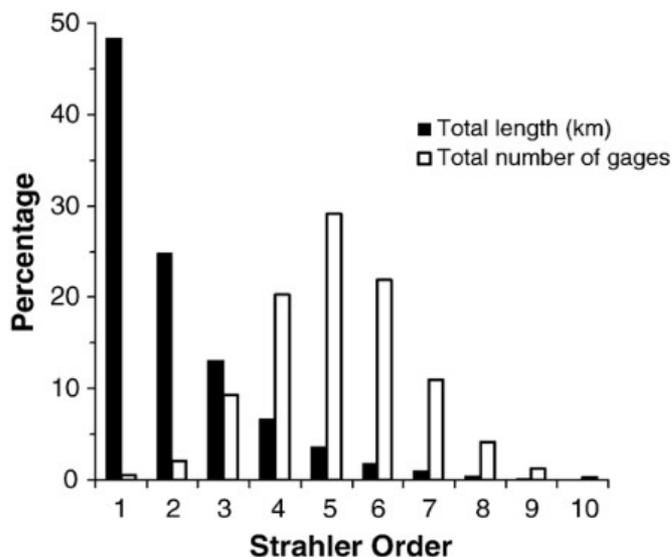
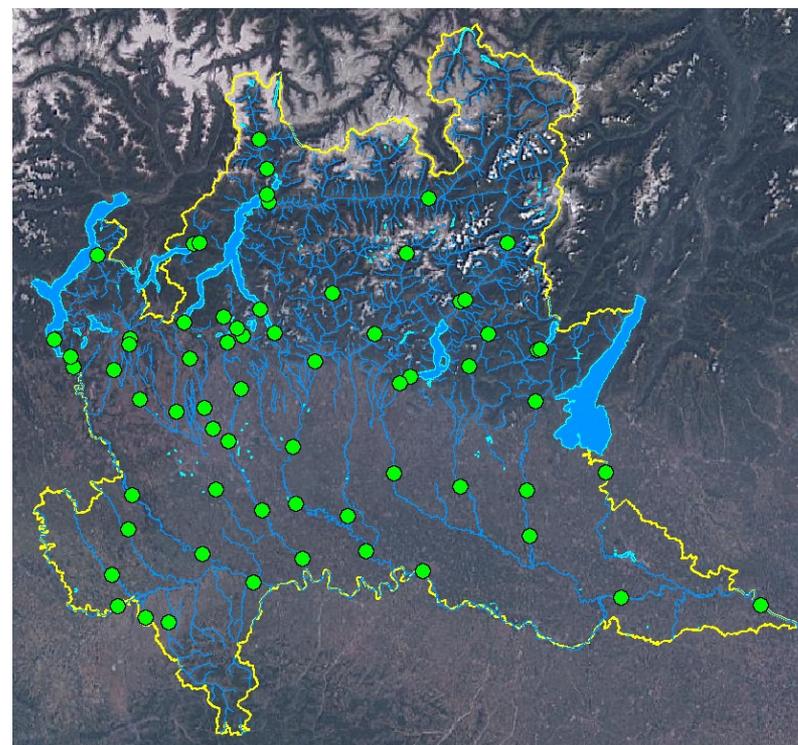


Fig. 3. Histogram showing contribution of streams of different size to percentage of total stream length and total number of USGS gauges in the conterminous United States. Stream size is approximated from a drainage area to Strahler Order relationship (1: 24,000 map scale) from Leopold et al. (1964).



Rete teleidrometri Regione Lombardia

Alcuni fattori che offrono nuove possibilità

Ampia diffusione di smartphone (con fotocamera e sensori)

Art. 68bis D.Lgs 152/2016 “Contratti di fiume”, che creano una rete di amministrazioni e cittadini a livello di bacino e sottobacino

I contratti di fiume concorrono alla definizione e all’attuazione degli strumenti di pianificazione di distretto a livello di bacino e sottobacino idrografico, quali strumenti volontari di programmazione strategica e negoziata che perseguono la tutela, la corretta gestione delle risorse idriche e la valorizzazione dei territori fluviali, unitamente alla salvaguardia dal rischio idraulico, contribuendo allo sviluppo locale di tali aree.

Numerose esperienze di Citizen Science per l’osservazione, raccolta e l’elaborazione dati, anche nelle risorse idriche

Crowd Hydrology (www.crowdhydrology.org); Community Collaborative Rain, Hail and Snow Network (www.cocorahs.org); Cooperative rainfall monitoring network for Arizona: Rainlog (www.rainlog.org); WeSenseIt (www.wesenseit.eu) ...

Progetti ed iniziative per aumentare la resilienza delle comunità

L'idea e gli obiettivi della ricerca

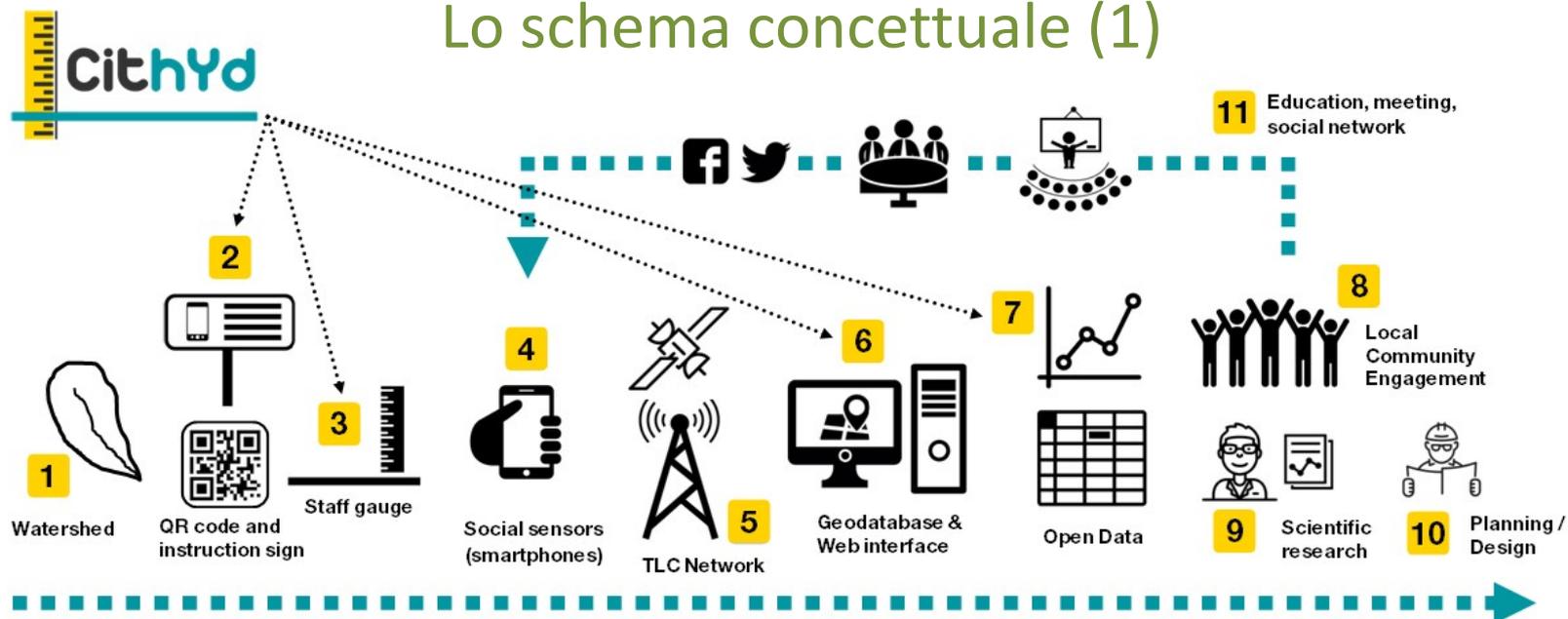
Creare uno strumento per l'archiviazione dei dati di livello nei corsi d'acqua, partendo dalle misure dei cittadini, **semplice**, **veloce**, completamente **gratuito** e utilizzabile da chiunque (senza formazione specifica), che può potenzialmente accogliere dati anche da altre fonti (ad es. misuratori di livello in telelettura, ecc ...)

Migliorare la conoscenza delle piene e dei bassi regimi, anche nei piccoli bacini, generalmente poco monitorati, ma spesso estremamente critici per il rischio idrogeologico e il Deflusso Minimo Vitale

Creare un'esperienza di Citizen Science per migliorare la conoscenza ed il legame tra le persone, i fiumi ed il territorio

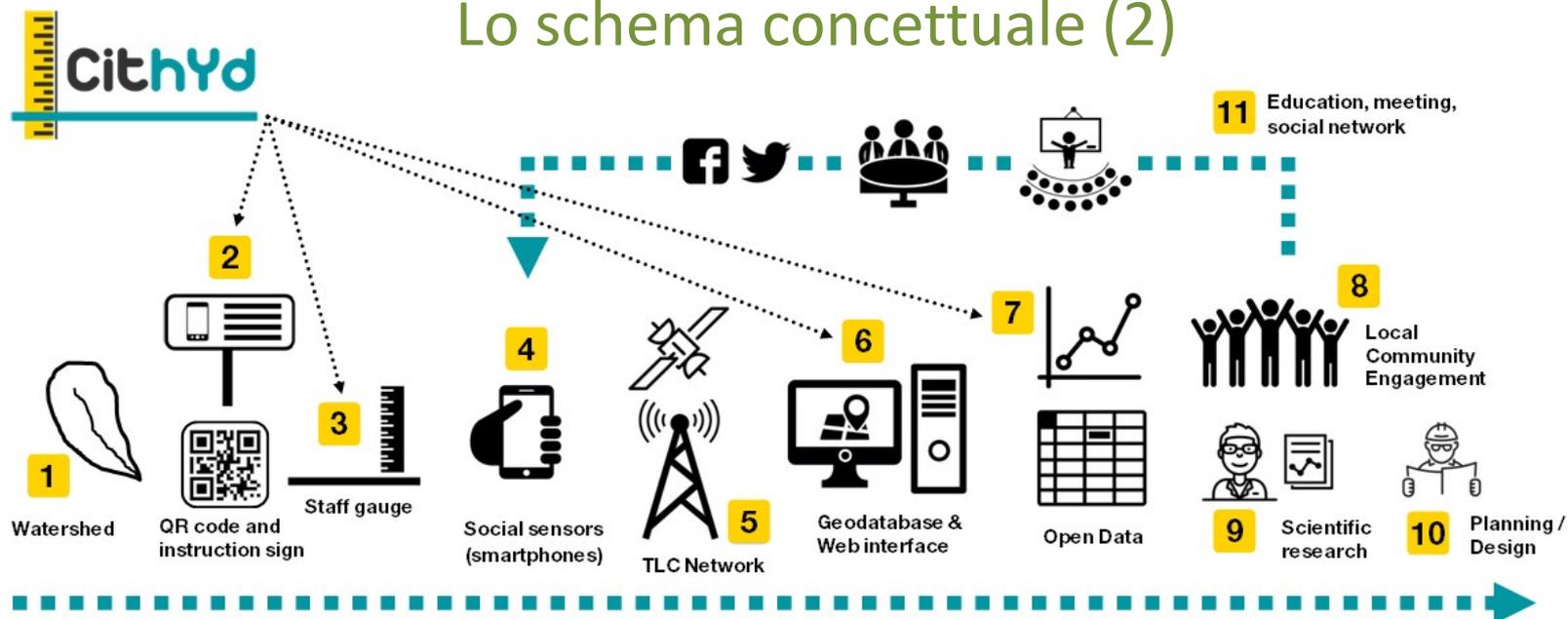
Creare uno strumento utilizzabile anche durante le emergenze per rendere immediatamente disponibili le misure ad Enti e soggetti privati interessati

Lo schema concettuale (1)



Nei punti di misura individuati (1) si prevede l'installazione di un'asta graduata (3) e di un pannello informativo con le istruzioni di funzionamento ed il codice QR univoco (2) della stazione. Attraverso smartphone o tablet (4), il cittadino può inviare il dato del livello dell'acqua misurato sull'asta graduata installata sulla sponda del fiume. L'utente, inquadrando con la fotocamera il codice QR, viene indirizzato alla pagina web per l'immissione diretta della misura relativa a quel punto di misura. La misura è immediatamente pubblicata su una mappa nel sito web (6) e tutti i dati inseriti dagli utenti possono essere letti e scaricati, come file di testo, tabelle e grafici (7).

Lo schema concettuale (2)



I dati raccolti in modo ordinato ed automatico possono essere utilizzati per la ricerca scientifica (9), per migliorare la conoscenza del territorio e come strumento di supporto per la pianificazione e la progettazione (10), oltre che per supporto nella gestione delle emergenze. L'esperienza di Citizen Science promuove il **coinvolgimento delle comunità locali** nel vivere, comprendere e prendersi cura dei fiumi del proprio territorio (8) e può favorire la creazione di un circolo virtuoso nella raccolta dei dati attraverso i social network ed eventi educativi e di comunicazione al pubblico (11). CITHYD copre i punti 2, 3, 6 e 7, mentre l'anello virtuoso superiore è sviluppato insieme alle Amministrazioni coinvolte.

Le componenti principali

Aste graduate



Ogni asta idrometrica, nuova o esistente, può diventare un'asta CITHYD.

L'asta idrometrica viene inserita tramite una semplice procedura di inizializzazione (informazioni sull'asta e sul bacino), con creazione della pagina dedicata, assegnazione di un codice QR univoco ed installazione del pannello con le istruzioni.

Pannello informativo

CithyD Che livello d'acqua leggi sull'asta?

ECCO COME PUOI CONTRIBUIRE: bastano uno smartphone e 2 minuti

1. Cerca l'asta graduata e leggi il livello a cui arriva l'acqua
2. Scatta una foto al codice QR con lo smartphone e quando si apre la pagina web...
3. ...Inserisci la misura del livello che hai letto ed inviala

puoi subito controllare sulla mappa il dato inserito e scaricare i dati inseriti da altri partecipanti

CON IL PATROCINIO DI:

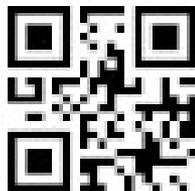
CITHYD è un servizio di Citizen Science e Smart City per raccogliere dati sui livelli idrici coinvolgendo cittadini, istituzioni e ricercatori. Più persone partecipano più è possibile accrescere la conoscenza sui fiumi e i territori!

TUTTI POSSONO PARTECIPARE
Per maggiori informazioni www.cithyd.com

Il pannello di istruzioni descrive l'esperienza CITHYD e fornisce semplici istruzioni per eseguire una misura corretta.

Le componenti principali

QR Code



Il codice QR sarà stampato sul pannello informativo e su un cartello in sommità all'asta graduata.

Maschera di inserimento

Castiglione Olona, Olona



Ultima misura il 06-06-2016 15:42:23

Altezza misurata (cm) 208

Che altezza vedi sull'asta?



Inquadrando il codice QR con la fotocamera dello smartphone, l'utente è indirizzato direttamente alla maschera della stazione in cui inserire il livello idrico appena letto (in cm) tramite un menù a tendina (senza dover digitare numeri per minimizzare gli errori di battitura).

Il menù a tendina porge il range di valori che può essere letto sull'asta (tramite inizializzazione di min e max).

Le componenti principali



Le componenti principali



The screenshot displays the CithYd website interface. At the top, there is a navigation menu with links for Home, L'idea, Chi siamo, Documenti, Login, Stazioni (highlighted in yellow), and Contatti. Below the menu is a table listing hydrological stations. To the right of the table is a map of Italy with a callout box labeled 'Website' pointing to the map. The table contains the following data:

Nome	Comune (Prov)	Latitudine	Longitudine
 Badia Polesine, RO	Badia Polesine(RO)	45.09608370	11.49038900
 Brescello	Brescello(RE)	44.89356780	10.50387000
 Castiglione Olona, Olona	Castiglione Olona(VA)	45.75515000	8.86456000
 Chivasso, TO	Chivasso(TO)	45.19152140	7.88178500
 Cremona	Cremona(CR)	45.13635640	9.99083070
 Delta del po	Comacchio(FE)	44.95252000	12.29349000
 Delta del Pò, Goro, FE	Goro(FE)	44.91314760	12.34924970
 Desenzano del Garda, BS	Desenzano(BS)	45.46557670	10.53948470
 Guastalla	Guastalla(RE)	44.90986880	10.65061270

Il sito è “full responsive” per essere visualizzato su qualunque dispositivo e con qualunque sistema operativo. La mappa è ottimizzata per mostrare le componenti di interesse idrologico e può essere arricchita con ulteriori dettagli (ad. es rete idrografica minore di interesse)

Le componenti principali

www.cithyd.com info@cithyd.com

Desenzano del Garda, BS

Dati caratteristici della stazione:

Corso d'acqua:	Lago di Garda
Comune:	Desenzano (BS)
Coordinate:	45.46557670, 10.53948470
Zero idrometrico:	100
Superficie bacino drenato:	16
Attivazione:	04-05-2016 22:13
Minimo rilevato:	123 (05-05-2016 16:52)
Massimo rilevato:	450 (05-05-2016 16:52)
Minimo livello asta idrometrica:	102
Massimo livello asta idrometrica:	450
Lista dei keeper stazione:	
Contatti disponibili per la stazione e la sua gestione - magari pure una nota sui/ sui Keeper/iv associato	

Fotografia della stazione:  **Mappa della stazione:** 

Grafico (04-05-2016 22:13 => 06-06-2016 19:09):



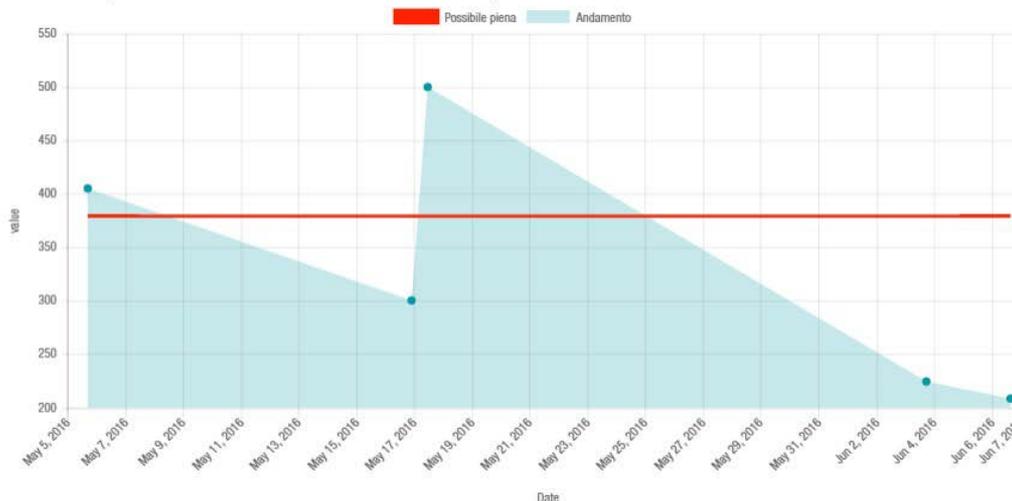
Dati (04-05-2016 22:13 => 06-06-2016 19:09):

Data	Altezza misurata (cm)
06-06-2016 15:17:54	246
06-06-2016 15:16:41	219
06-06-2016 12:29:12	212
03-06-2016 18:05:09	450
17-05-2016 12:24:52	234
17-05-2016 11:21:57	345
05-05-2016 16:52:42	244

Dati rilasciati secondo licenza [Italian Open Data v3.0](#)

Website

Grafico (04-05-2016 22:13 => 06-06-2016 16:50):



Per ogni stazione sono presenti: dati sintetici, report “Registro delle misure” stampabile, l’elenco delle misure, il grafico dinamico nell’intervallo di interrogazione prescelto ed i tasti per condivisione ed estrazione del dato (formato Italia Open License 2.0)



Conclusioni: Punti di forza

SEMPLICITA': ogni persona dotata di smartphone può inviare misure idrometriche seguendo semplici istruzioni ed impiegando solo 2 minuti

COINVOLGIMENTO: i cittadini possono aiutare Istituzioni e ricercatori nella raccolta dati, accrescendo al contempo la conoscenza riguardo i fiumi, l'idrologia e il rischio idrogeologico. Lo strumento può essere usato per accrescere la resilienza delle comunità.

UTILITA' IDROLOGICA: non è un sostituto degli idrometri in telemisura ma un'integrazione (anche nello stesso sito per favorire il coinvolgimento delle persone). I dati raccolti da operatori formati durante le piene possono essere usati nella gestione delle emergenze. Possono essere attivate anche stazioni temporanee per specifici progetti. Utile per accrescere le informazioni – temporale e causale (R. Merz & G. Bloschl, 2008)

Utilizzo per valutazioni in bacini non strumentati e taratura di modelli idrodinamici della corrente

COSTI: le aste idrometriche ed i cartelli hanno costi ridottissimi, soprattutto se inseriti in progetti di sistemazione o riqualificazione dei fiumi. L'uso della Web App è gratuito ed i dati sono aperti, rilasciati sotto la Italian Open Data License v. 2.0. I costi ridotti consentono l'attivazione di un grande numero di stazioni, a condizione di saper coinvolgere le comunità locali.

TEMPO: esperienza rapida e pubblicazione in tempo reale

Conclusioni: possibili criticità e risposte

AFFIDABILITA' DEI DATI: legata all'operatore. Ad oggi implementata solo la verifica dei limiti dello strumento e controllo captcha. **AZIONE CITHYD:**

- Impiego di keeper volontari che "adottano" un'asta, ne curano il mantenimento e le verifiche
- Coinvolgimento di associazioni locali e pubbliche amministrazioni
- Creazione di una community di utenti registrati interessati nella qualità dei dati
- Localizzazione adatta delle aste per avere consistente numero di dati di qualità (effetto scienziato)
- Buon accordo tra misure dei cittadini ed in telemisura (C. S. Lowry and M. N. Fienen 2012)

DURABILITA' DELLE INSTALLAZIONI nel tempo. **AZIONE CITHYD:**

- Manuale di installazione e specifiche tecniche
- Siti adattati di facile raggiungibilità
- Keeper volontari
- Coinvolgimento di associazioni locali e pubbliche amministrazioni
- Inclusione in progetti di difesa e riqualificazione fluviale
- Verifiche periodiche

CREAZIONE DI UNA COMMUNITY: più cittadini contribuiscono, maggiori sono i dati raccolti e la loro qualità. **AZIONE CITHYD:**

- Creazione di coinvolgimento tramite pubbliche amministrazioni ed associazioni
- Inclusione in progetti nella rete dei Contratti di fiume
- Sito internet a frequente aggiornamento per tenere vivo l'interesse
- Utenti registrati

Conclusioni: la sperimentazione

Progetti, studi, cantieri

INCLUSIONE IN PROGETTAZIONI IN ESSERE

Progetti di riqualificazione fluviale e difesa idraulica nei Contratti di fiume in Lombardia (ad. es. per il Rio Acquanegra, affluente del Fiume Seveso)

UTILIZZO PER RACCOLTA DATI IN FASE DI STUDIO

Studio idrologico idraulico del Terrò – Certesa, utilizzando le aste graduate già presenti e codici QR temporanei, collaborazione con il progetto “Comunità Resilienti” per la trasformazione delle aste esistenti in aste permanenti Cithyd

UTILIZZO IN FASE DI ESECUZIONE LAVORI

Asta graduata e codice temporaneo per cantierizzazione lavori in alveo (sicurezza nei cantieri)

Conclusioni: sviluppi futuri

Dalla fase di test è previsto il rilascio definitivo a settembre 2016

Da qui la creazione di partnership per ulteriori sperimentazioni sul campo

Altri passi previsti nel prossimo anno:

Progetti educativi e di formazioni in collaborazione con le istituzioni

Aggiunta di funzioni di validazione dei dati e raccolta fotografie delle misure

...



GIORNATE DELL' IDROLOGIA

Trento, 27-29 giugno 2016



Grazie per l'attenzione!

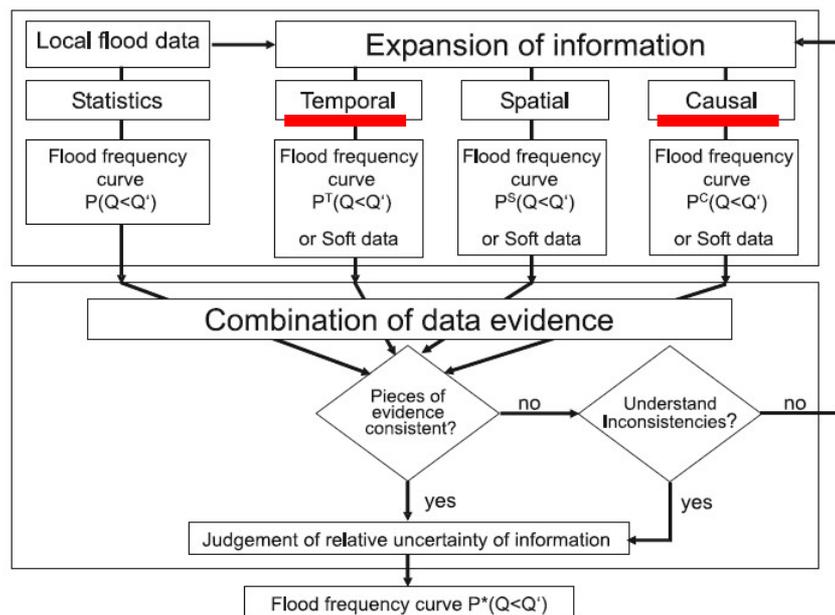


Presto disponibile su www.cithyd.com

CONTATTI: info@cithyd.com

ADDENDUM: Strumento per accrescere le informazioni disponibili per le valutazioni idrologiche

Espansione temporale, spaziale e causale delle informazioni (R. Merz & G. Blöschl, 2008)



Strumento utilizzabile per la raccolta di dati non sistematici di livelli della corrente in assenza di misure e per reperire informazioni sulle dinamiche dei deflussi (tramite gli osservatori ed i keeper)

ADDENDUM Obiettivi e risposte progettuali

Obiettivi e risposte progettuali

Goal	Description	Answer
Simplicity	Easy data collection and sending, user friendly interface, design clearness	Use of Smartphones, QR code, few fields to fill
Engagement	Crowdsourcing, awareness, community making	Dedicated website about the project and the river environment, infographics, bi-directional communication
Cost	Low or no costs for citizens and institutions	Flat telephone rates for sending data, freeware software, inexpensive field tools, possibility to use existing level gauges
Time	Quasi-Real time, short citizen's time need, no need of formal training	Easy measurement process, fast publication of data
Hydrologic data	Relevant aperiodic data for hydrologic analysis in small basins	Choice of variable useful for predictions in ungauged basins (PUB) and calibration of hydrological models
Reliability	Good measurement accuracy	Good ability to measure water level



L'applicazione **CITHYD (Citizen Hydrology)** riceve i dati di livello idrico misurati dai cittadini in sezioni fluviali dotate di asta idrometrica e di un cartello informativo, munito di codice QR, esegue delle semplici verifiche, memorizza i dati in un geodatabase e li pubblica per tutti (Open Data).