

L'ACQUA FONTE DI VITA PER L'UOMO

a cura di **ING. N. REMPICCIA, ING. F. RUSSO, F. LO BUE**
visto da: **ING. M. MAZZOLINI**
Commissione **HUB INGEGNERI**

L'ACQUA FONTE DI VITA PER L'UOMO

a cura di **ING. N. REMPICCIA, ING. F. RUSSO, F. LO BUE**
visto da: **ING. M. MAZZOLINI**
Commissione **HUB INGEGNERI**

La stragrande maggioranza della superficie terrestre è costituita d'acqua, di cui, però, soltanto il 3% è acqua dolce. Una risorsa fino ad oggi considerata inesauribile e rinnovabile, ma che già da qualche anno sta presentando i suoi limiti di fronte all'esplosione demografica. E' nota la dichiarazione della Banca mondiale secondo cui "le Guerre del XXI secolo saranno combattute per l'acqua". Il bisogno di acqua dolce si è sestuplicato negli ultimi cento anni e 1/3 della popolazione mondiale vive in emergenza idrica. Se il consumo d'acqua continuerà su questo trend già nel 2025 i 2/3 della popolazione mondiale saranno in emergenza idrica. Uno dei principali sprechi d'acqua si ha sicuramente nell'agricoltura e nell'industria: ad esempio, per produrre un Kg di birra occorrono 30 litri d'acqua, per un Kg di carta 100 litri di acqua e per un Kg di alluminio 100.000 litri di acqua. Inoltre è da rilevare che esiste un divario nei consumi di acqua disponibile. Infatti se in Europa e in America sono disponibili dai 300 ai 600 litri di acqua giornalieri pro-capite, in Asia e nell'America Latina il valore medio oscilla tra 5 e 100 litri. Decisamente più basso è invece il consumo pro-capite giornaliero in Africa da 10 a 40 litri. Nei Paesi come l'America Latina e l'Africa Equatoriale, decisamente più ricchi di acqua dolce, 1/4 della popolazione non dispone di acqua pulita a causa di problemi di natura politica e/o finanziaria. In alcuni di questi paesi, con problemi di povertà e aridità, erano stati destinati ingenti quantità di denaro per lo sviluppo e la costruzione di opere idrauliche, ma col tempo ci si è accorti che i fondi sono stati dirottati dai progetti di bonifica alle casse della classe dirigente corrotta. Tutto questo ha portato a un cambiamento culturale e politico; non più aiuti ma commerci, dando così inizio alla "privatizzazione dell'acqua" che da diritto universale dell'uomo è diventata semplice merce: di qui l'appellativo di "oro blu".

La sfida degli anni futuri è quello di dare il giusto valore ai diversi impieghi dell'acqua intesa come "res pubblica", la cui gestione riguarda i cittadini nel pieno rispetto della democrazia locale, nazionale e mondiale.

*"dalla terra nasce l'acqua,
dall'acqua nasce l'anima"*

Eraclito



Il simbolismo dell'acqua

F. Lo Bue

*"Che cosa sia un simbolo o no
dipende innanzitutto dalla coscienza che osserva"
"C. G. Jung"*

In tutte le culture l'acqua è il simbolo della vita e della purificazione. Esiodo nella sua opera "Teogonia" tratta l'acqua come "simbolo della vita", elemento primordiale nato sotto forma di Pontos, il mare sterile, senza vita, che unendosi ad Urano genererà Oceano, il dio acquatico che nell'Illiade è definito "origine degli dei" e origine del tutto. Da Oceano discendono le Oceanine, ninfe del mare e, nei corsi d'acqua dolci, le Naiadi. Queste divinità, cosiddette minori (sorte di angeli), sono vicine al forestiero, al viandante, con cui suggellano un contatto più diretto e immediato. L'acqua è, dunque, un ponte ma anche un confine dove

l'uomo può incontrare e specchiarsi nella divinità che lo trascende. Carica di connotati significativi è l'acqua in relazione al mondo dei trapassati. E' un corso d'acqua il Lete che, come confine oltretombale, segna la separazione tra il mondo dei vivi e dei morti. Il Lete è il fine dell'oblio, ma anche della nostalgia, dove le impalpabili ombre si specchiano nelle vite che furono. Solo Caronte può solcare le sue acque nella missione di traghettatore. Il simbolo dell'acqua è ambivalente perché, se da un lato origina la vita, dall'altro la morte in essa allude al declino, al fallimento. Essere travolti dalle acque, navigare o meno in acque tranquille sono tutte espressioni metaforiche entrate nel linguaggio comune originate da questo lato oscuro del simbolismo dell'acqua.

*Tu visiti la terra e la disseti:
la ricolmi delle sue ricchezze.*

Sal.64, 10



Fecondità

Ti ergerai in una catena di fertilità
e vivrai nelle stelle degli annunci.
Ti ergerai da canneti ammutoliti e polveri avvelenate,
andrai per le strade dell'alimento con la tunica bianca.
Sarai l'onore della luce nascosta,
le giare traboccheranno di acque carezzevoli,
le anime siederanno e gli scudi si frantumeranno nel
chiarore.
E l'Astuto accennerà al mistero del dolore che guata,
avrà una forma e si delizierà in un corpo.
Un albero germinerà portando la magia di un nome di
luce.

Né terra né madre fra sentieri di sepolcri.
Interroga la cima dei monti,
interroga il paese circoscritto dai succhi appassiti.
Lontano, verso il lieto orizzonte della sera,
si diramano le radici indorate della giustizia.

Le acque

Ciò che è animato - fonti, fiumi, rivi, stagni di superficie, ecc. - richiama il principale elemento, l'acqua. Si adora, si prega l'acqua perchè è essenziale e vitale.

Il dragone e il serpente fra i cinesi significano fecondità (tutto il vivente procede dalle acque), investiti di una profonda significazione cosmica simbolizzano la vita ritmica: l'associazione dragone- raggio, pioggia, fecondità è frequente nei testi cinesi arcaici, quindi l'animale favoloso è l'elemento che mette in relazione le acque superiori e la terra. La triplicazione del segno simbolizza le acque in volume, cioè l'oceano primordiale e la protomateria.

Nei Veda le acque ricevono l'appellativo di *matritamah* (le più materne), perché al principio tutto era come un mare senza luce. Nell'India questo elemento si considera come quello che mantiene la vita, che circola in tutta la natura a forma di pioggia e sangue.

Illimitate e immortali, le acque sono il principio e il fine di tutte le cose sulla terra; in Principio Dio creò il cielo e la terra. *"Ora la terra era informe e deserta e le tenebre ricoprivano l'abisso e lo spirito di Dio aleggiava sulle acque."* (Genesi, 1-1).

Dentro la sua apparente carenza di forme si distinguono nelle culture antiche le acque superiori, dalle inferiori: le prime corrispondono alle possibilità virtuali della creazione, mentre le seconde a ciò che è determinato.

Dio disse *"Sia il firmamento in mezzo alle acque*



per separare le acque dalle acque. Dio fece il firmamento e separò le acque che sono sotto il firmamento dalle acque che sono sopra il firmamento. E così avvenne. Dio chiamò il firmamento cielo. E così avvenne. Dio chiamò l'asciutto terra, e la massa delle acque mare. E Dio vide che era cosa buona"(Gen. 1, 9).

Gli alchimisti nominavano "acqua al mercurio" il primo stadio della trasformazione e, per analogia, il corpo fluido dell'uomo, il quale è interpretato dalla psicologia attuale come simbolo dell'incosciente, ossia la parte informale, dinamica, causante, femminile dello spirito. Dalle acque e dall'incosciente universale sorge, come dalla madre, tutto il vivente.

Nella Cosmogonia Dei Popoli Mesopotamici l'abisso delle acque fu considerato come simbolo dell'insondabile saggezza universale.

L'acqua simbolizza la resurrezione: la terra si dissecca, germina, sboccia, prospera; quando si ritirano le acque c'è la siccità, il deserto e la morte.

L'acqua è purificazione, lavacro, lustrazione battezzimale: si è uomini nuovi.

Dai tempi preistorici la parola abisso è stata usata



per denotare l'insondabile e il mistero. Le acque simbolizzano l'unione universale di virtualità, fonte e origine di ogni forma o creazione.

L'immersione nelle acque significa il ritorno al preformale, col suo doppio senso di morte e dissoluzione, rinascita e nuova circolazione.

L'espressione mitica *"salvato dalle acque"* simbolizza la fecondità ed è una immagine metaforica del parto.

L'acqua, tra il fuoco, l'aria - etere e la solidità della terra, è l'elemento che meglio rappresenta il transitorio.

L'acqua è mediatrice tra la vita e la morte, nel suo doppio aspetto di creazione e distruzione. I miti di Caronte simbolizzano l'ultimo viaggio. Non è stata la morte il primo navigante?

Gastone Bachelard distingue diverse qualità di acque, derivando da questi simboli secondari che ne arricchiscono il significato: distingue tra acque chiare, acque primaverili, acque correnti, acque

stantie, acque morte, acque dolci, acque salate, acque che riverberano, acque di purificazione, acque profonde, acque tempestose. L'acqua è anche simbolo dell'inconscio collettivo e personale, nel suo aspetto mediatore e dissolvente sempre esprime il grado di tensione, il carattere, il grado di chiarezza della coscienza, il suo messaggio nei suoi aspetti secondari-le fontane, le conchiglie, le pietre, i ponti, i canali, le dighe, le fonti battesimali di acqua benedetta.

Come esprimono, pure, il grado di altezza morale o materiale: ad esempio le acque delle montagne sono acque trasparenti che permettono di osservare le sabbie; da giù Mosè colpisce la pietra e, per miracolo o prodigio, sgorga l'acqua che rigenera a nuova vita spirituale il cuore e la carne.

L'immersione nel piano cosmico corrisponde al diluvio dove si riassorbe e risorge una nuova umanità.

Le acque superiori entrano in comunicazione me-

dante il processo delle piogge e della evaporazione. Qui interviene l'elemento fuoco come modificatore delle acque: il sole (lo spirito) fa che l'acqua del mare sublimi la vita; l'acqua si condensa in nubi e ritorna alla terra in forma di pioggia fecondante (secondo la sua doppia virtù di carattere acquatico e celeste).

Lao – Tse, nell'opera " Tao-Te-King" a questo fenomeno rotatorio, atmosferico dell'acqua disse: *"l'acqua non si ferma né di giorno né di notte. Se circola per l'altezza origina la pioggia e la rugiada. Se circola giù forma i torrenti e i fiumi. L'acqua eccelle nel fare il bene. Se gli si oppone una diga si ferma, se gli si apre una strada cammina con lei. Da qui si dice che non lotta. Tuttavia nessuna cosa l'uguaglia in distruggere il forte e il duro "*.

Il pensiero di Eraclito esplicita il carattere trascorrente dell'acqua *"nelle acque del fiume nessuno può bagnarsi due volte"*: acqua come simbolo del cammino irreversibile, di circolazione, del fluire.

"Senza l'acqua divina, niente esiste", Zozimo, dalla Tradizione Ermetica.

Fra i simboli del principio femminile dell'acqua figurano quelli che appaiono come origine delle acque: Terra –Madre, Madre delle Acque, Pietra, Caverna, Casa della Madre, Notte, Casa della

Profondità, Casa della Forza, Casa della Saggezza, Selva.

L'acqua simbolizza la vita terrestre, la vita naturale, mai la vita metafisica.

Salmo 64, 10,11

- Tu visiti la terra e la disseti,
- la ricolmi delle sue ricchezze.
- Il fiume di Dio è gonfio di acque
- Tu fai crescere il frumento per gli uomini.

Così prepari la terra:

- ne irrighi i solchi, e spiani le zolle,
- la bagni con le piogge
- e benedici i suoi germogli.

L'acqua è benedizione - quindi pulizia, rigenerazione, semi, prosperità, cibo, lavoro, costruzione, parola, scrittura.

"Scesero le acque.

Discesero con gli archi e le torce

Arriva un sonnambulo con una spada e un lume.

Risuona la tromba, si sveglia

E in un fascio di luce appare la Parola"

" da Il LIBRO ERRANTE" Francesca Lo Bue



Il governo delle acque: interazioni tra il Tevere e Roma

Ing. F. Russo

Le piene sono uno dei fenomeni naturali che causa maggiori danni in Italia. In un ambiente dalla conformazione geo-morfologica molto vulnerabile a questo tipo di fenomeni, le città costituiscono uno dei maggiori centri di attenzione per una corretta protezione del territorio.

In questo contesto, la città di Roma riveste un ruolo molto significativo, sia per le sue peculiarità di Capitale d'Italia, nonché centro economico e finanziario di primaria importanza, sia per la grande ricchezza di beni storico culturali presenti nel perimetro urbano. Il centro storico di Roma è stato inserito nella Lista del Patrimonio Mondiale UNESCO fin dal 1980. Nel 1990, su richiesta congiunta della Santa Sede, del Comune e dello Stato, è stata estesa l'area sotto protezione del Sito fino alla cerchia delle Mura cittadine, alla loro estensione del 17° secolo, ed alla Basilica di San Paolo fuori le Mura. L'area copre tutti i rioni storici

e comprende una superficie di 1470 ettari circa. Fin dagli anni della sua fondazione Roma è sempre stata strettamente legata al fiume Tevere, trovandosi molto vicina alla foce del suo bacino idrografico di circa 17'000 km². Nei secoli sono nate numerose leggende sul grande Fiume, che spesso veniva rappresentato come una divinità in forma umana. Anche l'ubicazione di Roma è stata dettata dallo scorrere del Tevere, non è certo un caso che il primo nucleo abitato sia sorto nei pressi dell'Isola Tiberina, luogo naturalmente vantaggioso per attraversare il corso d'acqua.

La prima stazione di misura dei livelli idrometrici fu installata a Roma nel 1821 da Linotte. Si trattava dell'idrometro di Ripetta, dal nome del porto di cui si ha notizia fin dal XIV secolo. Alla sua trasformazione nel XVII secolo, i gradini del porto venivano utilizzati per misurare il livello idrico del fiume. Inoltre i Romani solevano segnare i livelli d'acqua più significativi sulla colonna posta a Ripetta. Come naturale conseguenza di queste prassi, vi venne installata un'asta graduata da usare come misuratore dei livelli (Figura 1).

Figura 1



Passando ad analizzare gli aspetti idrologici del problema, dai numerosi annali storici che si hanno a disposizione, si ottengono informazioni su 87 inondazioni che, partendo dal 200 a.C., coprono oltre 22 secoli. Se si considera inoltre che per il dodicesimo e tredicesimo secolo non risultano presenti informazioni, si può concludere che Roma sia stata invasa dalle acque mediamente 4 volte ogni secolo.

Con il medioevo migliora la qualità delle informazioni disponibili in quanto era prassi piuttosto comune quella di installare delle lapidi di marmo con l'indicazione del livello idrico raggiunto dal passaggio della piena nel centro storico. Molte di queste lapidi sono state conservate nel luogo di apposizione e sono molto importanti per capire quale fosse l'entità di queste inondazioni. La prima lapide è datata 1277 e riporta la data e l'ora, oltre al livello, dell'evento.

Nel quattordicesimo secolo, con il declino socio economico della Città, inizia un'epoca di degrado anche per il Tevere. La sede papale viene trasferita ad Avignone e poche famiglie nobiliari restano a spartirsi il centro di Roma. Si susseguono diverse inondazioni nel 1310, 1379 e nel 1422. Due inondazioni catastrofiche sono registrate nel quindicesimo secolo, nel 1476 e 1495.

Nel sedicesimo secolo la situazione non migliora, si assiste infatti ad alcune piene molto severe nel 1530, 1557, 1589 e 1598. Tre dei massimi livelli osservati sono occorsi in questo secolo. Fra il 1495 ed il 1606 si assiste ad una serie di piene catastrofiche con un tempo di ritorno molto basso, circa 16 anni. Questo trend eccezionale può essere spiegato con il consistente aumento della popolazione, passata dai circa 20'000 abitanti di fine '400 agli oltre 100'000 del diciassettesimo secolo, che causò un aumento consistente delle costruzioni.

Dal 1492, con Papa Alessandro VI, iniziarono anche diversi lavori di fortificazione, tra cui il più importante fu la costruzione di una torre di fronte al ponte Sant'Angelo, che ostruì due arcate del ponte stesso (Figura 2). Papa Giulio II autorizzò la costruzione di due strade parallele al Tevere, favorendo l'insediamento di numerosi palazzi che ridussero la sezione fluviale. Un altro importante restringimento fu causato dalla costruzione dei giardini della Villa Chigi, soprattutto a causa della loro loggia con affaccio sulle acque.

Papa Paolo IV, con l'istituzione della bolla "*Cum nimis absurdum*", sancì la costruzione del quartiere ebraico nei pressi dell'Isola Tiberina, riducendo il ramo sinistro del fiume. Tre anni dopo, nel 1527, la piena del Tevere raggiunse il livello massimo registrato a Ripetta fino ad allora, con 18.95 m. La piena uccise più di 3'000 persone e distrusse più di mille abitazioni.

La piena successiva, nel 1557, causò circa lo stesso numero di decessi e gli stessi danni di quella del 1527. Inoltre, dopo questo evento, il ponte Emilio (chiamato Ponte Santa Maria) fu distrutto, nonostante fosse stato edificato solamente 5 anni prima.

Il livello massimo mai raggiunto a Ripetta fu registrato nel 1598, con la piena del 15 dicembre. In quella drammatica circostanza si raggiunsero i 19.56 m, si ebbero diverse migliaia di morti, soprattutto nel quartiere ebraico, e migliaia di edifici danneggiati. Fu distrutto per la seconda volta il Ponte Santa Maria. Un fattore importante di amplificazione per questo evento fu causato dalla presenza dei mulini galleggianti sul Tevere (Figura 3). La forte espansione demografica dei decenni precedenti aveva portato alla necessità di produrre più farina e la soluzione trovata (mulini galleggianti) si rivelò tanto utile quanto dannosa. Nel 1598 dodici di questi mulini furono trasportati dalla corrente ed andarono a costituire un ulteriore ostacolo al deflusso, incastrandosi sotto le arcate dei ponti e causando il sormonto degli argini.

Nel 1599 papa Clemente VIII istituì una commissione con lo scopo di studiare misure di mitigazione delle piene. La commissione era composta da 6 cardinali, 4 deputati e 4 architetti. Gli "*exercitissimi*" membri della commissione elaborarono la proposta di costruire un muro all'altezza di Ponte Milvio (ponte Molle) per deviare il fiume, insieme alla realizzazione di un canale per convogliare le acque a Sud di Roma. La soluzione proposta fu ritenuta troppo avveniristica, pertanto si decise di intervenire per aumentare la sezione fluviale, rimuovere i mulini galleggianti e restaurare il ramo sinistro dell'isola Tiberina, rimuovendo inoltre i detriti derivanti dai crolli. Solo alcuni dei lavori preventivati furono portati a termine, in particolare papa Urbano VIII fece rimuovere la torre vicina a ponte Castel Sant'Angelo, ma rimasero in alveo sia i mulini galleggianti sia i detriti dei vari crolli.

Nel XVII secolo ci furono ulteriori 5 piene significative negli anni 1606, 1637, 1647, 1660, 1686, in cui il livello del fiume raggiunse per tre volte la quota di 17 m a Ripetta.

Il XVIII secolo fu tranquillo dal punto di vista idrologico e non furono registrate piene. Nel XIX secolo furono invece registrate tre piene piuttosto significative: 1805, 1846, 1870. Le prime due raggiunsero i 16 m di altezza all'idrometro di Ripetta, mentre la piena del 1870 raggiunse i 17.22 m, inondando il centro storico di Roma.

A seguito dell'annessione di Roma al Regno d'Italia, nel settembre 1870, si assiste ad un'accelerazione nello studio della difesa di Roma dalle inondazioni. Il nuovo governo voleva dimostrare il suo interesse nei confronti della futura Capitale, allontanando contemporaneamente l'idea che le piene fossero una punizione divina. A tale scopo fu insediata una commissione con decreto del Ministro dei Lavori Pubblici del 1° gennaio 1871. Diverse soluzioni furono presentate alla commissione, aumentare la pendenza del fondo dell'alveo fino alla foce, derivare con un canale by-pass una parte delle portate o alzare il livello

degli argini nel tratto urbano. Quest'ultima soluzione, proposta dall'ing. Canevari, fu scelta dai commissari, dopo alcune modifiche. Era l'idea alla base dei "Muraglioni".

I membri della commissione ebbero anche l'importante intuizione di analizzare l'evoluzione delle piene del 1870 mettendo in luce come la stessa avesse sormontato gli argini non solo nella parte monumentale di Roma, ma anche nella zona Nord, nei pressi di ponte Milvio, luogo da cui la piena si propagò in direzione Sud (Figura 4). Questa dinamica nelle inondazioni era già stata riscontrata da diversi autori dal XVI secolo e si ripeté nelle piene del 1870 e 1937. La portata fuoriuscita dall'alveo si propaga lungo due antiche strade, via Flaminia e via di Porta Angelica, transita presso Porta del Popolo e Porta Angelica ed inonda il centro. I Muraglioni furono pertanto estesi, alla fine del XIX secolo, per proteggere la città, ma nella parte a monte ed a valle di ponte Milvio non ne fu modificata l'altezza. Come conseguenza, la piena del 1937, che fu meno severa di quella del 1870, non superò i muraglioni, ma alcune zone immediatamente a monte del ponte "Molle" furono allagate.

Ulteriori opere di regimentazione delle acque sono state realizzate nel XX secolo nel tratto a monte ed a valle di Roma. Tra di esse le due più significative risultano essere il drizzagno di Spinaceto (1940) e la diga di Corbara la cui costruzione, terminata nel 1963, ha avuto diverse ricadute nel comportamento idraulico del Tevere, potendo contare su un volume di invaso di 165'000'000 di m³.

Grazie a queste opere, è comunemente riconosciuta una situazione di generale sicurezza per la città di Roma ma le porzioni periferiche a Nord, specialmente sulla sponda destra del fiume, risultano ancora in una condizione di potenziale rischio.

Dall'analisi delle serie di dati registrati all'idrometro di Ripetta è possibile effettuare delle considerazioni di tipo probabilistico e delle proiezioni sul comportamento del Tevere, anche considerando che tali misure devono essere interpretate a causa delle numerose modifiche che ha subito il fiume, specialmente per quanto riguarda la sezione e gli argini.

Da un punto di vista idrologico, la stima della portata di piena dipende dalla sovrapposizione



dell'onda di piena proveniente da Corbara e dei contributi degli affluenti, circa 44 a valle della diga. Attraverso una procedura Monte Carlo, combinando un modello di stima delle precipitazioni e di trasformazione afflussi-deflussi, sono state simulate delle condizioni idrologiche per diversi tempi di ritorno.

Le simulazioni hanno indicato che per portate defluenti superiori a $3'100 \text{ m}^3/\text{s}$ c'è un sormonto degli argini ed un'inondazione delle aree urbane. In particolare, per portate con tempo di ritorno $Tr=200$ anni, la portata supera gli argini sia a destra che a sinistra del fiume. L'onda di piena inonda le aree depresse dietro gli argini. Sulla riva sinistra si stima una capacità di accumulo di circa 1.0 hm^3 ; sulla riva destra questa capacità è stimata in 0.7 hm^3 .

Si possono pertanto avere due possibili scenari di inondazione: nel primo caso il volume esondato è più basso della capacità di accumulo delle aree depresse, verrebbero quindi inondate soltanto le aree vicine al fiume (Figura 5). Nel caso più grave, se il volume esondato fosse molto alto, la piena si propagherebbe verso il centro storico, allagando la zona monumentale.

Da una stima dei livelli idrici raggiunti dalla piena è possibile stabilire anche il grado di danno che si configurerebbe per le varie altezze:

- $h \leq 0.5 \text{ m}$,
non produce danni significativi a persone o edifici,
- $0.5 < h \leq 1.5 \text{ m}$,
aumenta il rischio per le persone,
- $1.5 < h \leq 2.5 \text{ m}$,
aumenta il rischio per gli edifici,
- $h > 2.5 \text{ m}$,
il rischio è molto elevato per persone ed edifici.

Se si considera un tempo di ritorno maggiore di $Tr=200$ anni, il centro storico di Roma verrebbe totalmente inondato.

La stima delle inondazioni del centro storico di Roma, dei livelli e dei volumi, deve essere considerata come affetta da una consistente incertezza. Gli scenari generati con la simulazione Monte Carlo aiutano ad evidenziare la relazione fra diversi fattori, umani o naturali, che affliggono le informazioni sulle piene. Il centro storico attualmente risulta protetto dai Muraglioni e l'inondazione da sormonto dei muri arginali dovrebbe essere considerata come un evento poco probabi-

le. La diga di Corbara aiuta nello sfasamento dei picchi di piena fra la porzione settentrionale del bacino e il medio e basso corso del Tevere. In ogni caso, con eventi poco frequenti (oltre i 200 anni), il centro storico di Roma può essere considerato come area suscettibile ad inondazione.



Ringraziamenti

L'autore ricorda il prof. Ing. Fabrizio Savi, prematuramente scomparso, la cui attività di ricerca è alla base dei contenuti dell'articolo.

Alcune foto sono di Vincenzo Bucci