

EMPFEHLUNG•RACCOMANDAZIONE•EMPFEHLUNG•RACCOMANDAZIONE•EMPFEHLUNG•RACCOMANDAZIONE•EMPFEHLUNG

Nachhaltiges Bauen • Construzione sostenibile • Nachhaltiges Bauen • Construzione sostenibile • Nachhaltiges Bauen • Construzione sostenibile

Infiltrazione e ritenzione delle acque meteoriche nelle zone edificate

2019/1

Sapevate che...

- ... potete contribuire all'utilizzo sostenibile delle acque sotterranee grazie alla pianificazione delle superfici e all'infiltrazione delle acque meteoriche?
- ... l'infiltrazione delle acque meteoriche attraverso uno strato di terreno protegge le acque sotterranee e i corsi d'acqua da contaminazioni e chiude il ciclo idrologico?
- ... in tal modo è possibile sgravare la canalizzazione e ridurre o evitare le alluvioni nelle zone abitative?
- ... grazie all'infiltrazione delle acque meteoriche potete influire positivamente sul microclima e contribuire alla riduzione delle isole di calore e della siccità negli abitati?

Situazione iniziale

In Svizzera sussiste l'obbligo legale di **lasciare infiltrare le acque di scarico non inquinate**. A livello comunale, la necessità e la fattibilità di un'infiltrazione sono definite per ogni immobile nel piano generale di smaltimento delle acque (PGS). Nel caso in cui l'infiltrazione non sia possibile o lo sia solo parzialmente, si deve optare per l'immissione nelle acque superficiali.

L'attuazione delle prescrizioni si basa sulla **direttiva concernente la gestione delle acque** di scarico in tempo di pioggia (VSA, 2019), che fornisce gli strumenti per valutare se una particolare acqua di

scarico può essere considerata non inquinata e quindi fatta infiltrare. La presente raccomandazione si avvale di esempi di buone pratiche per chiarire le prescrizioni della direttiva VSA concernenti lo smaltimento delle acque dei fondi.



Figura 1: esempio di un bacino d'infiltrazione ben integrato nel quartiere

Obiettivo e destinatari della raccomandazione

Questa raccomandazione descrive esclusivamente la gestione delle acque di scarico non inquinate.

Fornisce

- una panoramica sulle possibilità auspicabili d'infiltrazione delle acque meteoriche nelle zone edificate, completata da esempi di buone pratiche;
- semplici istruzioni per una gestione delle acque meteoriche nelle zone edificate conforme alla legge e ottimale sotto il profilo della protezione delle acque;
- indicazioni sulle verifiche approfondite da parte di esperti.

La raccomandazione è destinata ai committenti pubblici e privati, agli architetti, ai pianificatori e alle autorità comunitarie.

Importante

Nel piano generale di smaltimento delle acque (PGS) del Comune è stabilito come gestire le acque meteoriche di un immobile.

Breve introduzione al tema e procedura generale

Problematica

Nelle zone edificate, la **sigillatura delle superfici** (tetti, posteggi, strade) impedisce l'infiltrazione naturale delle acque meteoriche.

Principi

La misura più efficace per conservare il ciclo idrologico naturale consiste nel configurare le superfici degli agglomerati in modo permeabile. L'acqua meteorica può così estendersi su tutta la superficie e infiltrarsi direttamente nel luogo in cui cade. *L'infiltrazione su tutta la superficie* può essere realizzata presso ogni immobile grazie a una pianificazione appropriata degli spazi e, se possibile, deve essere preferita ad altre soluzioni.

Se tale infiltrazione non è possibile, gli *impianti d'infiltrazione superficiali* costituiscono una buona soluzione alternativa. Con impianti di questo tipo lo strato attivo del suolo esercita le sue proprietà depuranti: il suolo trattiene le sostanze nocive presenti nell'acqua meteorica infiltratasi, depurandola e arricchendo le acque sotterranee.

In presenza di scarse possibilità d'infiltrazione si può optare per un'*infiltrazione superficiale* attraverso uno *troppo pieno*, per far infiltrare almeno una parte dell'acqua meteorica in caso di forti piogge. Questa soluzione, particolarmente indicata se si dispone di poco spazio, deve essere prima discussa con le autorità. Lo troppo pieno deve essere posto sulla superficie del terreno, affinché l'acqua possa scorrere superficialmente.

Se la fattibilità di un'infiltrazione superficiale è impedita dalla mancanza di spazio, c'è la possibilità di installare un *impianto d'infiltrazione senza passaggio attraverso il suolo* o con immissione diretta nel sottosuolo. La raccomandazione non si occupa nel dettaglio di questo tipo d'impianto (per ulteriori informazioni consultare la direttiva VSA).

Se l'infiltrazione nell'immobile è solo parzialmente fattibile, l'acqua meteorica rimanente può essere trattenuta. La *ritenzione* permette di accumulare una parte dell'afflusso di acqua meteorica, che in un secondo tempo defluirà in un impianto di ritenzione, ottimizzando così la quantità di acqua da fare infiltrare.

Nei grossi complessi edili, agli impianti decentrati di ritenzione e infiltrazione devono essere preferiti quelli centrali, che permettono di incrementare l'efficacia e di diminuire le spese di esercizio e manutenzione.

Se nessuna delle modalità d'infiltrazione è attuabile, laddove possibile l'acqua meteorica deve essere immessa nelle acque di superficie. Quest'operazione richiede un'autorizzazione della polizia delle acque ed eventualmente una ritenzione.

In linea di principio:

- le acque meteoriche nelle zone edificate non devono essere semplicemente smaltite, ma, grazie a una pianificazione tempestiva e accurata, possono essere integrate nella configurazione degli spazi;
- è importante sapere fin da principio quali superfici sono già state sigillate, quali devono ancora esserlo e qual è il volume d'acqua sulle superfici considerate;
- al momento della procedura decisionale bisogna tenere in considerazione la necessità di manutenzione degli impianti;
- idealmente, le proposte risolutive contenute nella presente raccomandazione sono integrate fin da subito nella progettazione di un immobile;
- per la pianificazione e i calcoli relativi agli impianti di smaltimento delle acque si devono consultare in tempo utile gli esperti e le autorità che accordano l'autorizzazione.

Procedura a livello di pianificazione

Piano di smaltimento delle acque	<p>Nel PGS del Comune è stabilito come gestire le acque meteoriche di un immobile.</p> <p>Il piano di smaltimento delle acque deve essere discusso con l'autorità che accorda l'autorizzazione (di regola il Comune del sito in questione) già in fase di progettazione.</p>
Questioni centrali	<p>Dove sono ubicate le superfici libere? C'è spazio per un'infiltrazione / una ritenzione?</p> <p>Che tipo d'impianto è possibile realizzare nella presente zona edificata?</p> <p>Quanta superficie occuperà, all'incirca, l'impianto d'infiltrazione?</p>

Le modalità attuali e future di smaltimento delle acque di ogni immobile all'interno della zona edificabile sono stabilite in modo vincolante nel piano generale di smaltimento delle acque (PGS) dei Comuni. Se è prevista una ritenzione, è imperativo creare gli spazi necessari. La presente raccomandazione fornisce consigli utili per le considerazioni concernenti la gestione delle acque meteoriche nelle seguenti tappe della pianificazione:

- regolamento edilizio, pianificazione dei quartieri e configurazione degli spazi;
- concorso di architettura per committenti pubblici e privati;
- studi e progetti preliminari.

Per il dimensionamento concreto, le indagini idrogeologiche e i rilevamenti pedologici devono essere consultati gli esperti (cfr. pag. 5 in alto).

Esempi utili di smaltimento delle acque negli immobili



Figura 2: stagno di ritenzione integrato nella configurazione dello spazio con troppo pieno (tubo verde) che scarica l'acqua dall'altra parte del viotolo.

Soluzioni standard semplici per l'infiltrazione e la ritenzione

- Applicare ai **tetti piani** una copertura vegetale, sfruttando il volume esistente per la ritenzione. Questo rallenta e riduce il deflusso d'acqua e favorisce l'evaporazione e la biodiversità.
- Utilizzare un'**infiltrazione «oltre il profilo»** per smaltire le acque di viottoli e di spiazzi.
- Pianificare **parcheggi** permeabili (ad es. prato ghiaioso / grigliati erbosi) che permettano l'infiltrazione su tutta la superficie delle acque meteoriche o che possano essere utilizzati come volume di ritenzione.
- **Utilizzare gli spazi aperti e gli spazi verdi** per l'infiltrazione superficiale di strade e spiazzi.

La figura 3 mostra che, se possibile, è meglio evitare di sigillare le superfici, cosicché le acque meteoriche possano infiltrarsi direttamente.

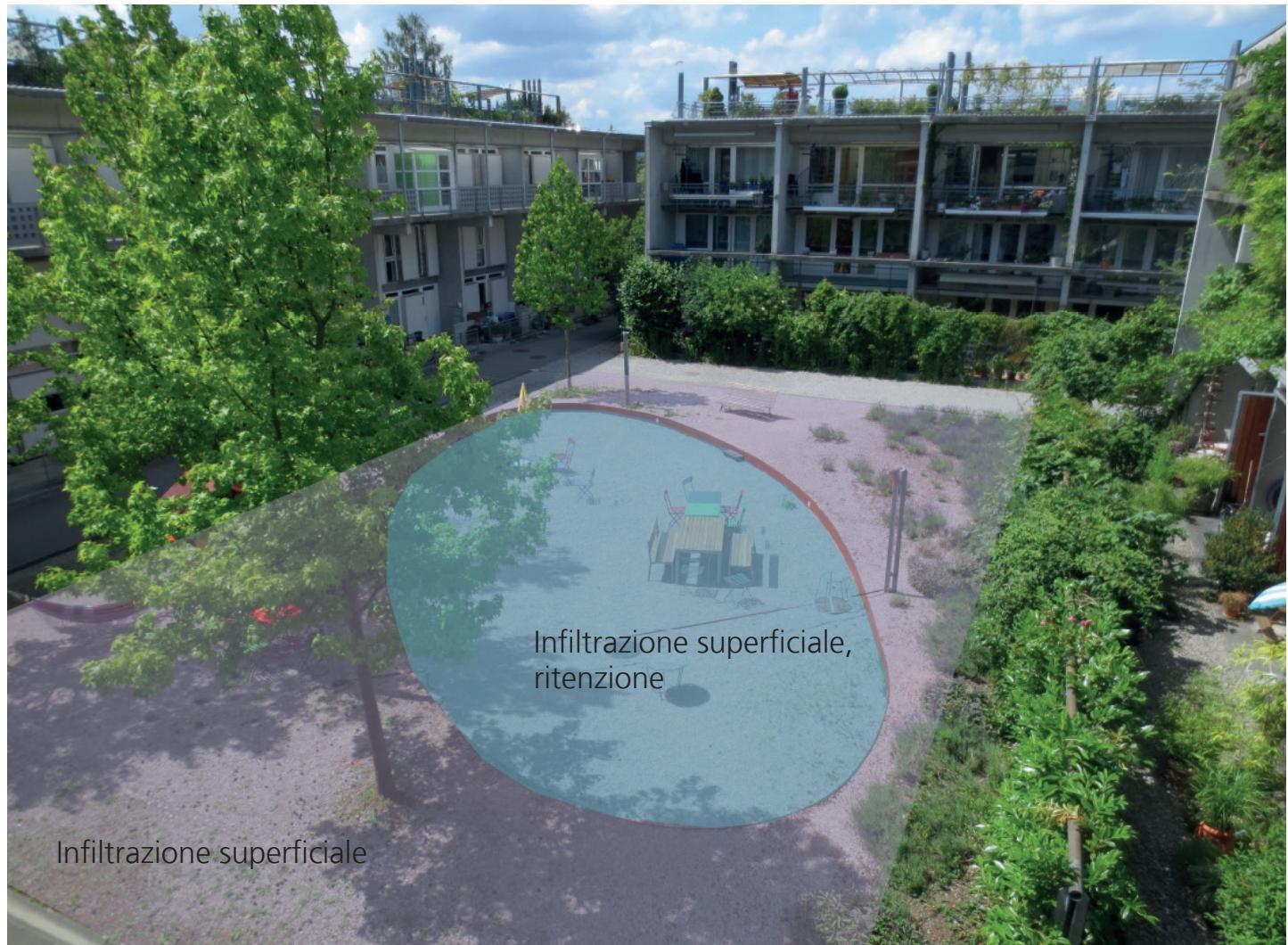
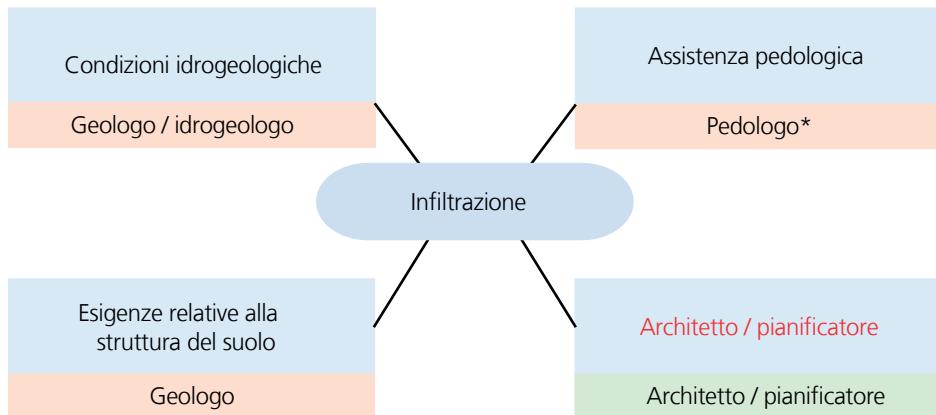


Figura 3: esempio di smaltimento delle acque di scarico ben integrato nella configurazione del quartiere. All'esterno è stato predisposto un prato ghiaioso (viola) e all'interno una superficie ghiaiosa (blu). In caso di forti piogge, quest'ultima funge da volume di ritenzione a breve termine.

Infiltrazione delle acque meteoriche

Per quanto concerne l'infiltrazione delle acque meteoriche nelle zone edificate, durante il processo di pianificazione è necessario prestare attenzione ad alcuni aspetti tecnici e chiarirli con gli esperti.



*Pedologo: esperto di pedologia, la scienza del suolo. Deve essere interpellato in caso di movimenti di terreno importanti.

Per l'ammissibilità di un'infiltrazione sono rilevanti il tipo di superficie drenante, il sovraccarico causato dalle acque meteoriche e le condizioni quadro per la protezione delle acque. I requisiti esatti per l'infiltrazione delle acque meteoriche si trovano nel modulo di base della direttiva VSA.

Esempi

Infiltrazione su tutta la superficie

- **Prato ghiaioso, superficie ghiaiosa:** le superfici e i prati ghiaiosi sono praticabili, sia che sviluppino una vegetazione spontanea, sia che la si crei con una mescolanza di semi. In base allo spessore, lo strato di fondazione forma un volume di ritenzione (aggiuntivo).

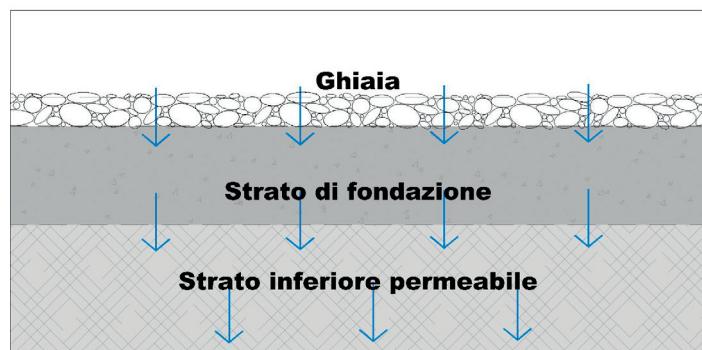
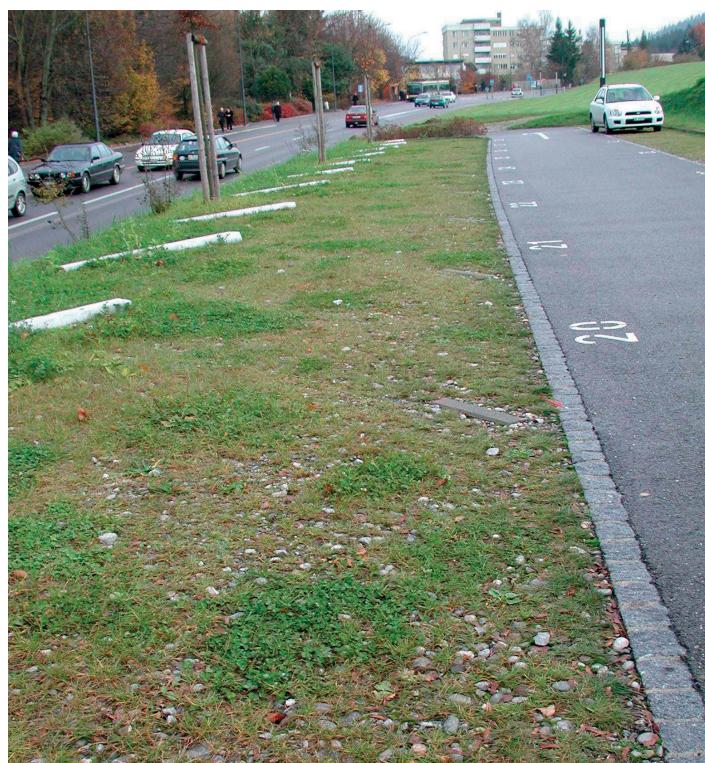
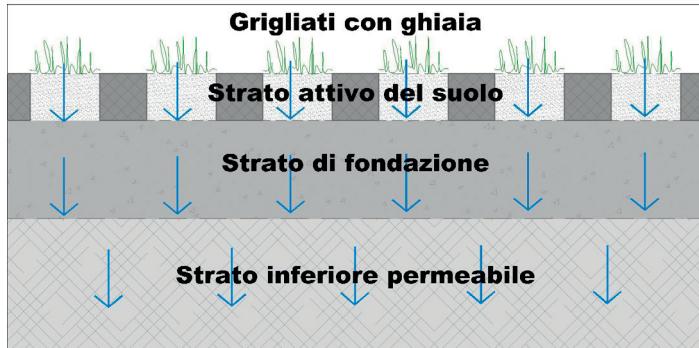


Figura 4: particolare della funzione di superfici e prati ghiaiosi (a sinistra); esempio di parcheggio su prato ghiaioso (a destra)

- **Grigliati con ghiaia, pavimentazioni in pietra e lastricati in calcestruzzo drenante:** i grigliati con ghiaia sono costituiti da sagomati in cemento di diverse grandezze, nei cui spazi vuoti cresce erba. Alcuni vecchi spiazzi presentano ancora pavimentazioni



in pietra con interstizi vuoti per la crescita della vegetazione. Una variante più moderna è rappresentata invece dai lastricati in calcestruzzo drenante, che grazie alla loro permeabilità permettono un'infiltrazione diretta dell'acqua.



Figura 5: esempio di grigliato con ghiaia (a sinistra) e di lastricato in pietra (a destra)

- **Infiltrazione «oltre il profilo»:** l'infiltrazione superficiale di acque meteoriche non inquinate o leggermente inquinate è un processo naturale. Nelle zone edificate è possibile promuovere l'infiltrazione superficiale configurando in modo adeguato gli spazi verdi. Ai mar-

gini di spiazzi e strade, le piogge meteoriche possono essere deviate dalla banchina per essere poi riversate sulle scalinate e sulle strisce verdi, affinché s'infiltrino su tutta la superficie.

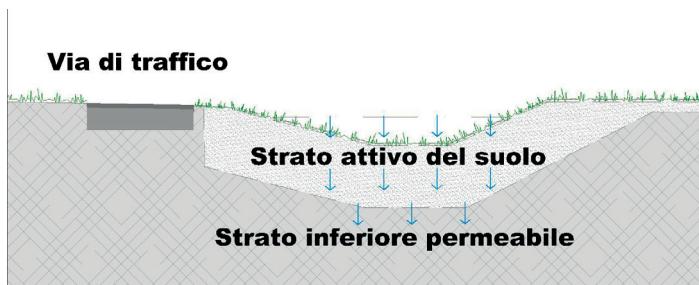


Figura 6: esempio d'infiltrazione «oltre il profilo» (a sinistra) e di una strada pedonale dalla quale le acque meteoriche vengono deviate su una striscia di prato, dove possono infiltrarsi su tutta la superficie.

Impianti d'infiltrazione con passaggio attraverso il suolo

– **Bacino d'infiltrazione:** il bacino d'infiltrazione (fossa d'infiltrazione) è un impianto d'infiltrazione naturale con un buon rendimento dovuto all'esteso volume di ritenzione.

Le acque meteoriche s'infiltrano nello strato attivo del suolo, che purifica l'acqua in modo ottimale. Grazie alla sua capacità ritentiva, il bacino d'infiltrazione può essere realizzato anche quando la capacità d'infiltrazione del sottosuolo è scarsa.

Generalmente, i bacini sono vuoti e si riempiono in seguito alle precipitazioni. Per la configurazione degli spazi, una parte di bacino può essere impermeabilizzata per poi essere trasformata in biotopo (figura 12).



Figura 7: schema di funzionamento di un bacino d'infiltrazione (sinistra) ed esempi di pianificazione del centro abitato (a destra). Lo schema dettagliato di un bacino d'infiltrazione si trova al modulo DA (fig. 9) della direttiva VSA.

Scarico superficiale per l'infiltrazione

le acque meteoriche devono rimanere visibili in superficie da quando toccano terra fino al momento dell'infiltrazione. Le acque che scorrono

superficialmente nei canali e nei fossi possono essere utilizzate nelle strade di quartiere per configurare lo spazio e moderare il traffico.



Figura 8: tubo pluviale con scarico in superficie. L'acqua dei tetti viene condotta in superficie fino all'infiltrazione (a sinistra). Esempi di canali nei quali l'acqua che scorre superficialmente è utilizzata per la configurazione degli spazi (a destra).

Impianti d'infiltrazione senza passaggio attraverso il suolo

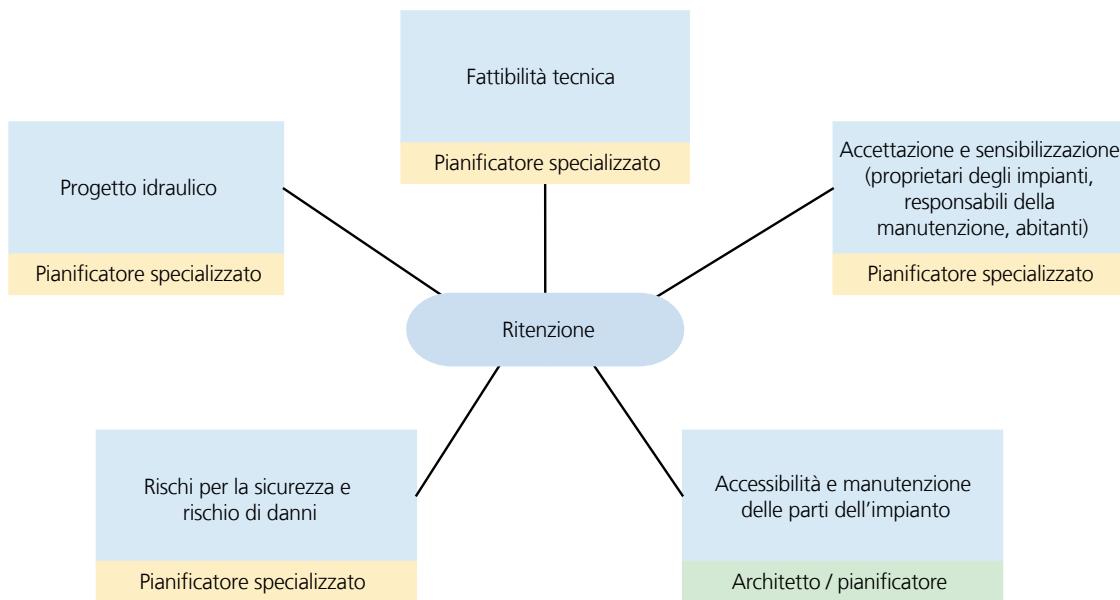
Se non è possibile realizzare un'infiltrazione superficiale (ad es. per motivi di spazio), è necessario verificare la possibilità di un impianto d'infiltrazione sotterraneo. La presente raccomandazione non riguarda questo tipo d'impianto, in quanto l'immissione diretta delle acque

meteoriche nelle acque sotterranee è sottoposta a requisiti particolari. Le possibilità di configurazione così come i vantaggi e gli svantaggi di questo tipo d'impianto sono contenuti nella direttiva VSA.

Ritenzione delle acque meteoriche

Spesso nelle zone edificate non c'è spazio a sufficienza per l'infiltrazione diretta delle acque meteoriche. In questi casi è necessario adottare misure di ritenzione adeguate per permettere all'acqua di infiltrarsi

anche in superfici ridotte. Durante il processo di pianificazione bisogna dunque chiarire i punti fondamentali con gli esperti.



I requisiti specifici per la ritenzione delle acque meteoriche sono contenuti nella parte A del modulo «Dimensionierung und Gestaltung» della direttiva VSA.

Esempi di ritenzione riuscita

- **Ritenzione sul tetto:** questo tipo di ritenzione è realizzata sui tetti piani direttamente nel luogo di caduta dell'acqua. Oltre a osservare le istruzioni del produttore per l'installazione di sistemi d'impermeabilizzazione, è necessario costruire in modo accurato gli allacciamenti e gli scarichi ed effettuare la manutenzione degli impianti. Nella scelta del materiale è importante preferire materiali che non

contengano pesticidi. Nel modulo di base della direttiva VSA si trovano informazioni dettagliate anche a questo proposito.

È inoltre possibile sfruttare la superficie del tetto a più livelli: per la ritenzione dell'acqua, per impianti a pannelli solari e per promuovere la biodiversità.



Figura 9: a sinistra un tetto ricoperto di vegetazione per la promozione della biodiversità. A destra la combinazione di un prato fiorito e di un impianto fotovoltaico.
La ritenzione delle acque sul tetto offre soluzioni multifunzionali. Le acque meteoriche vengono provvisoriamente raccolte nel terreno del tetto e in parte deviate. La maggior parte dell'acqua viene utilizzata dalle piante o evapora.

- **Fosse:** le fosse lungo le strade, in piccole superfici verdi oppure ai margini dei posteggi possono essere predisposte singolarmente o collegate tra loro. Una parte dell'acqua sarà fatta infiltrare, mentre

la restante verrà riversata più lentamente nei corsi d'acqua più vicini. In assenza di precipitazioni le fosse rimangono asciutte.



Figura 10: le immagini mostrano due fosse nelle quali le acque meteoriche vengono raccolte e fatte infiltrare. A sinistra una fossa lungo la strada di un quartiere, a destra la piccola fossa di un immobile per l'infiltrazione dell'acqua proveniente dal tetto.

Bacino in superficie: come un tetto piano, anche un parcheggio, ad esempio, può essere utilizzato per trattenere provvisoriamente le acque meteoriche. Gli eventi meteorologici determinanti sono i temporali che generano una quantità complessiva di precipitazioni



di qualche centimetro. Visto che eventi di questo tipo si verificano raramente, i disagi che l'improvviso accumulo di acqua causa agli utenti dei parcheggi sono limitati.



Figura 11: smaltimento «oltre il profilo» delle acque di un parcheggio. In caso di forti piogge, gli interstizi nei bordi del parcheggio (a destra) fungono da organo di strozzamento. Il parcheggio è temporaneamente chiuso.

Bacini e fosse di ritenzione: se non è possibile combinarli con un bacino d'infiltrazione, è necessario installare un bacino separato. Per quanto possibile si deve preferire l'utilizzo di fosse già esistenti e di superfici che non si prestano unicamente alla ritenzione. Spesso ciò è possibile quando l'utilizzo molteplice degli spazi verdi e di quelli



Figura 12: bacini di ritenzione e d'infiltrazione senza e con specchio d'acqua permanente.

per il tempo libero è già previsto nei piani della zona e del quartiere. Nel rispetto delle norme di sicurezza, la formazione di uno specchio d'acqua permanente può accrescere ulteriormente l'attrattiva di questi spazi. A tal fine bisogna assicurarsi che il volume sotto questo specchio d'acqua non sia utilizzato per la ritenzione.



Documentazione utile

Direttiva "Gestione delle acque di scarico in tempo di pioggia", VSA, 2019 («direttiva VSA»); basi tecniche dettagliate

Per ulteriori direttive e documenti d'appoggio all'esecuzione, vogliate rivolgervi alle autorità competenti del vostro Cantone e del vostro Comune.

Fonti delle figure

Figura 1	ZT-Büro DI Karl Grimm, Wien
Figura 2	VSA, Sara Engelhard
Figura 3	VSA, Stefan Hasler
Figura 4 (a destra)	Comune di Köniz, Reiner Gitzel
Figura 5 (a sinistra)	Comune di Köniz, Reiner Gitzel
Figura 5 (a destra)	HOLINGER AG, Nicole Schärer
Figura 6 (a destra)	HOLINGER AG, Nicole Schärer
Figura 7 (in alto a destra)	Amt für Wasser und Abfall (Cantone di Berna), Thomas Herren
Figura 7 (in basso a destra)	HOLINGER AG, Nicole Schärer
Figura 8 (in alto a sinistra)	Città di Zurigo, ERZ
Figura 8 (in alto a destra)	VSA, Stefan Hasler
Figura 8 (in basso a sinistra)	VSA, Stefan Hasler
Figura 8 (in basso a destra)	VSA, Stefan Hasler
Figura 9 (a sinistra)	naturecommunication.ch / Città di Losanna, Benoît Renevey
Figura 9 (a destra)	ZHAW, Nathalie Baumann
Figura 10 (a sinistra)	Amt für Umwelt (Cantone di Soletta), Christoph Bitterli
Figura 10 (a destra)	HOLINGER AG, Nicole Schärer
Figura 11	Ordner «Regenwasserbewirtschaftung AR/AI»
Figura 12 (sinistra)	Comune di Köniz, Reiner Gitzel
Figura 12 (destra)	VSA, Stefan Hasler

Miglioramento continuo

Gli strumenti della KBOB vi sostengono nel vostro lavoro quotidiano. Lo sviluppo dinamico significa che gli strumenti devono essere regolarmente aggiornati e migliorati. Grazie alla vostra esperienza pratica nell'applicazione, possiamo ottimizzare i nostri strumenti e adattarli meglio alle vostre esigenze. Grazie mille per il vostro feedback!

Indirizzo email: paul.eggimann@bbl.admin.ch

Colophon

Editore:

Conferenza di coordinamento degli organi della costruzione e degli immobili dei committenti pubblici KBOB

Segreteria KBOB, c/o UFCL
Fellerstrasse 21
3003 Berna
www.kbob.admin.ch

Associazione svizzera dei professionisti della protezione delle acque VSA

Europastrasse 3
8152 Glattbrugg
www.vsa.ch

Realizzazione e redazione:

Felix Gamper, UFCL
Paul Eggimann, KBOB
Stefanie Bertschi, KBOB
Stefan Hasler, VSA
Reto Flury, HOLINGER AG
Nicole Schärer, HOLINGER AG
Elias Winz, HOLINGER AG

Gruppo di lavoro:

Christoph Affentranger, Consiglio dei PF
Reiner Gitzel, Comune di Köniz
Stefan Hasler, VSA
Urs Reichmuth, Comune di Wangen (SZ)
Bruno Stampfli, armsuisse
Stefan Schmid, AWEL Cantone di Zurigo