



Comune di  
**CHIARANO**

Provincia di Treviso

# PIANO DELLE ACQUE

## ALLEGATO A INDIRIZZI GENERALI

Committente:  
Comune di Chiarano  
Via G. Marconi, 21 - 31040 - Chiarano (TV)

Estensori:  
Ing. Andrea De Götzen  
Ordine degli Ingegneri  
della Provincia di Venezia n.3130



Adastra Engineering srl  
Collaboratori:  
Dott. Geol. Giovanni Rigatto  
Ordine dei Geologi della Regione Veneto nr.839

Dr.ssa Chiara Levorato

## ALLEGATO A

### INDIRIZZI GENERALI

Il Piano comunale delle Acque diventa occasione per mettere in evidenza alcune buone pratiche di corretta trasformazione edilizia, agraria e/o urbanistica del territorio urbano e rurale. Il seguente elenco ha carattere puramente indicativo e non prescrittivo ed è ricavato dalle “Linee Guida per la pianificazione comunale” della Provincia di Padova.

Concetto. *I processi di urbanizzazione modificano il ciclo idrologico su quattro aspetti: a) aumentano il volume dell'acqua defluita; b) aumentano l'impatto sulla rete idrografica; c) aumentano la concentrazione di inquinanti trasportati; d) riducono la ricarica della falda. Prima dei processi di urbanizzazione l'acqua meteorica che genera il deflusso superficiale contiene azoto e altre sostanze presenti normalmente in natura; dopo i processi di urbanizzazione l'acqua meteorica contiene pesticidi, metalli pesanti, olii e grassi, sedimenti, fosfati e altro. Una elevata impermeabilizzazione degrada la via d'acqua ricevente a valle in quanto: 1) c'è una riduzione dell'acqua che si infiltra; 2) l'acqua che non si infiltra aumenta la quota di deflusso superficiale e vengono accelerati i fenomeni erosivi; 3) il deflusso netto (acqua superficiale) raccoglie e concentra inquinanti di tipo diffuso o disperso, di conseguenza aumenta l'inquinamento nel corso d'acqua ricevente; 4) le superficie impermeabili trattengono e riflettono calore, causano aumenti delle temperature nell'aria circostante e nell'acqua; 5) l'aumento della temperatura dell'acqua influisce negativamente sulla vita acquatica in quanto riduce l'ossigeno contenuto nel corpo d'acqua ricevente.*

Buona pratica. Il maggior scopo delle procedure di mitigazione è quello di ridurre la copertura impermeabile e massimizzare la possibilità di infiltrazione nel suolo.

Concetto. *I corsi d'acqua naturali, ovvero artificiali ma vegetati, normalmente hanno sponde stabili, acqua di buona qualità e accentuata biodiversità. I corsi d'acqua che subiscono degrado a causa dell'urbanizzazione presentano canali instabili, poca qualità dell'acqua e povera biodiversità.*

Buona pratica. Attivare metodiche di mitigazione idraulica ed ambientale basata su tre obiettivi fondamentali: a) minimizzare l'area impermeabile e massimizzare l'infiltrazione; b) minimizzare la percentuale di area impermeabile direttamente collegata al sistema di drenaggio; c) rallentare il deflusso di piena verso il sistema di drenaggio.

Concetto. *Se il suolo è impermeabile la goccia di pioggia confluisce con le altre gocce a formare il deflusso superficiale; se il deflusso superficiale è raccolto in tubazioni si ottiene una concentrazione di flusso e di inquinante. Le strategie terminali di trattamento (esempio depuratore per trattare le acque di prima pioggia) è complesso e costoso.*

Buona pratica. Si dimostra la convenienza, quando possibile, ad intervenire sulla qualità dell'acqua subito dopo che la pioggia è pervenuta al suolo; ciò permette in particolare miglioramenti qualitativi maggiori con costi minori. Il controllo "alla fonte" è più conveniente in quanto se il flusso di piena subisce infiltrazione i costi di trattamento sono minimi ed è minima la manutenzione, se il deflusso è portato lontano e l'acqua viene trattata durante il percorso le spese aumentano. In definitiva le opportunità più economiche e più semplici di gestione dell'acqua sono alla sorgente del deflusso ovvero nel momento in cui il deflusso si forma sia dal punto di vista della gestione quantitativa che dal punto di vista della gestione qualitativa.

Concetto. *Esistono piogge ad elevata frequenza (basse quantità) e piogge a frequenza minore (grandi quantità). I piccoli eventi di pioggia producono generalmente il 60-70% del deflusso di piena nell'arco dell'anno.*

Buona pratica. Facendo riferimento a eventi di pioggia ad elevata frequenza si può intervenire sulla qualità dell'acqua con sistemi semplici e di modesta entità; solo facendo riferimento alle piccole piogge si risolvono i grossi problemi di inquinamento.

Concetto. *Il primo passo della pianificazione è definire modalità e limiti dell'urbanizzazione particolarmente in modo da identificare aree protette ovvero aree con uso agricolo del suolo. Le caratteristiche del luogo da proteggere comprenderanno aree vegetate, pendii instabili, suoli erodibili, zone umide, ecc...*

Buona pratica. È necessario limitare lo sviluppo urbanistico ed edilizio verso corsi d'acqua, torrenti, aree umide ed habitat naturalizzati. È necessario conservare le aree vegetate in quanto gli alberi proteggono la struttura del suolo, agevolano il mantenimento della permeabilità del suolo e risolvono positivamente molti problemi paesaggistici. Occorre evitare interventi edilizi o urbanistici su suoli suscettibili di erosione ovvero su pendii.

Concetto. *Le aree impermeabili collegate al drenaggio canalizzato, costituiscono il maggior contributo all'inquinamento da sorgente diffusa. Insieme con il flusso superficiale nei parcheggi, sulle strade, sulle aree pavimentate, gli idrocarburi, i sedimenti, i metalli e altre sostanze inquinanti sono raccolti e si concentrano in fognatura.*

Buona pratica. Minimizzare queste aree impermeabili direttamente collegate alle fognature, aumentando nel contempo il deflusso dalle aree impermeabili alle aree permeabili o a piccole depressioni. I grandi eventi di pioggia richiedono un sistema di drenaggio intubato ma anche questi sistemi possono contribuire a mitigare gli impatti qualitativi dell'evento di piena se l'acqua passa attraverso aree permeabili e depressioni prima di essere immesse nel sistema di drenaggio.

Concetto. *La viabilità costituisce una modificazione del suolo molto importante sia in termini quantitativi (superficie impermeabilizzata) che in termini qualitativi (traffico come fonte diffusa di inquinante).*

Buona pratica. E' fondamentale ottimizzare le scelte per la mobilità nella pianificazione urbanistica. E' necessario promuovere sviluppi alternativi all'utilizzo dell'automobile prevedendo corsie per le biciclette, parcheggi per le biciclette, collegamenti pedonali, ecc...

Concetto. *Il sistema convenzionale di drenaggio urbano (fognatura intubata) genera concentrazione di flusso e di inquinante.*

Buona pratica. E' necessario pensare a sistemi alternativi di drenaggio come il "drenaggio per infiltrazione"; il sistema di drenaggio per infiltrazione aiuta il progettista a generare la forma urbana in modo rispettoso delle caratteristiche naturali dei luoghi oggetto di intervento urbanistico. Il sistema di drenaggio per infiltrazione oltre a integrarsi meglio è meno costoso del drenaggio classico. Nella progettazione è necessario puntare a minimizzare le aree impermeabili direttamente collegate alla rete di fognatura bianca convenzionale.

Concetto. *Allo stato naturale l'acqua non è chimicamente pura, contiene sedimenti, minerali e altre impurità a seconda della geologia e del clima. Queste impurità difficilmente arrivano ai corsi d'acqua, ai laghi o al mare in forma concentrata in quanto la pioggia si infiltra nel terreno dove viene pulita attraverso i naturali processi biologici. Se la pioggia è più intensa oltre all'infiltrazione si attiva anche il deflusso superficiale: nelle condizioni naturali il deflusso superficiale viaggia lentamente attraverso la vegetazione e le particelle trasportate si sedimentano e si filtrano e, ai corpi ricettori, arriva acqua relativamente pulita; nel caso delle superfici impermeabilizzate che conseguono al processo di urbanizzazione si ha un aumento della percentuale di deflusso superficiale e di conseguenza cambia la quantità di particelle di inquinante che il deflusso porta verso i corpi ricettori. Per decidere sulle scelte di controllo qualitativo dell'acqua di pioggia è necessario comprendere la tipologia di elemento inquinante e la provenienza.*

Buona pratica. Valutare tipo e origine: a) strade, parcheggi e tetti sono causa di sedimento trasportato; il sedimento è dannoso alla vita acquatica e veicola grandi quantità di sostanze inquinanti (metalli, nutrienti, idrocarburi); b) i composti organici derivano dai fluidi utilizzati nel settore trasporti, derivano dai pesticidi e dai fertilizzanti. I composti organici sono spesso attaccati alle particelle di sedimento; c) i nutrienti includono azoto, fosforo ed altri composti organici che si trovano nelle lettiere, nei fertilizzanti, negli scarti di cibo, nel liquame; i nutrienti veicolati dall'acqua di pioggia compromettono gli approvvigionamenti idrici e promuovono la crescita incontrollata delle alghe e della vegetazione (eutrofizzazione); d) fonti di metallo (rame, piombo, cadmio, cromo, nichelio, zinco) sono i motori dei veicoli, i materiali da costruzione e prodotti chimici; i metalli residui possono essere tossici per la vita acquatica e, se accumulati in quantità, possono contaminare le falde necessarie all'acqua potabile; e) batteri e virus sono prodotti da escremento animale, sono presenti nelle acque fognarie nere e nelle aree di trattamento della spazzatura

(umido); f) gli oli ed i grassi originano dai motori dei veicoli, dai ristoranti e dai distributori di benzina; oli e grassi possono contenere composti di idrocarburi che anche a basse concentrazioni possono essere tossici per gli organismi acquatici. In genere i trattamenti qualitativi delle acque di pioggia nelle urbanizzazioni attraverso i sistemi di infiltrazione presentano basso potenziale di contaminazione di sottosuolo.

Concetto. *Le strade possono comprendere anche il 70% dell'area impermeabile di una urbanizzazione e, diversamente dalle coperture dei fabbricati, le strade sono sempre direttamente collegate ad un sistema sotterraneo tradizionale di drenaggio delle acque di pioggia. Le strade sono la fonte principale dell'inquinamento da sorgenti diffuse; i veicoli a motore sono fonte di metà del rame, del cadmio e dello zinco veicolato dalle precipitazioni. Quindi il "progetto stradale" è il fattore più importante da tener conto con riferimento al trattamento qualitativo e quantitativo dell'acqua di pioggia.*

Buona pratica. Ci sono almeno tre alternative al tradizionale sistema cordonata-caditoia-cunetta: a) sistema di convogliamento con mezzo fossato e cunetta di drenaggio; si tratta di una affossatura parallela alla strada, il deflusso di pioggia defluisce sempre in cunetta ma invece di scaricare su una caditoia e quindi su un tubo interrato, scarica in aperture della cordonata, da questa nella affossatura; l'affossatura può essere progettata come bacino di infiltrazione e/o di detenzione idraulica; in presenza di tappeto erboso l'affossatura funziona come biofiltro; b) in caso di strade peri-urbane dove non c'è la cordonata di delimitazione è possibile progettare affossature parallele alla sede stradale in modo da permettere all'infiltrazione dell'acqua di pioggia lungo l'intera lunghezza; il deflusso di pioggia non è concentrato ma è disperso e quindi non esiste concentrazione del deposito di sostanze inquinanti sul suolo; c) sistema di drenaggio duale che collette il primo scroscio di pioggia in una caditoia che defluisce in avvallamenti inerbiti (dove avviene la filtrazione della parte più inquinata dell'acqua di pioggia) mentre l'acqua di secondo scroscio viene intercettata attraverso una seconda caditoia collegata alla rete di drenaggio intubata convenzionale. Qualunque sia il sistema adottato occorre studiare con attenzione i particolari costruttivi al fine di ridurre la frequenza delle manutenzioni. Quindi è necessario: 1) predisporre manufatti antierosione presso le aperture sulle cordonate, 2) contenere le pendenze laterali e prevedere fondi piatti, 3) prevedere la piantumazione di tappeti erbosi stabili per mantenere la copertura vegetale con una selezione adeguata o la predisposizione di un geotessuto permeabile al fine di ridurre la crescita di erbe infestanti.

Concetto. *Le strade sono la fonte principale dell'inquinamento da sorgenti diffuse e presentano sempre un elevato tasso di impermeabilizzazione.*

Buona pratica. A volte le strade sono progettate con aiuole laterali o centrali per dividere le corsie di traffico. E' consolidato nella progettazione convenzionale prevedere un disegno convesso della superficie dell'aiuola e il relativo drenaggio ad un sistema ortodosso tipo cunetta-caditoia. Se il suolo dell'aiuola fosse progettato come una superficie leggermente concava e interamente sotto il

piano della pavimentazione l'acqua di pioggia potrebbe essere indirizzata direttamente dalla strada all'aiuola. Le aiuole concave sono utili nel trattare la prima parte della pioggia (alta concentrazione di oli e altri inquinanti), specialmente se l'aiuola è progettata come affossatura biofiltro.

*Concetto. Gli spazi per gli stalli di sosta nei parcheggi pubblici e privati consumano molta superficie; nelle aree a più alta densità residenziale i parcheggi comportano veri e propri "lotti impermeabili" destinati a parcheggio.*

*Buona pratica. Lo spazio occupato dallo stallo di sosta di una autovettura interessa circa 12-13 m<sup>2</sup>, tenendo conto anche degli spazi di manovra, dei passi carrai, delle cunette di drenaggio, delle aiuole di traffico, ecc, una zona destinata a parcheggio può arrivare anche a 35 m<sup>2</sup> di superficie impermeabile per veicolo; di conseguenza lo spazio specifico di parcheggio genera una grossa quantità di area impermeabile. Esistono vari sistemi per eseguire almeno gli stalli di sosta con tecnica drenante conseguendo sia il trattamento quantitativo che il trattamento qualitativo dell'acqua di pioggia. Incentivare la costruzione di parcheggi ibridi ovvero parcheggi che prevedono un rivestimento diverso fra la superficie destinata allo stallo del veicolo e la superficie destinata alla manovra del veicolo. Le zone di manovra devono essere progettate per velocità di 20 e 30 km/h e devono durare nel tempo; gli stalli di sosta devono essere progettati per velocità di 1- 5 km/h; il secondo tipo di superficie può essere tranquillamente progettato con tecnica drenante. Quindi le aree di manovra possono essere costruite con tecnica convenzionale (asfalto o calcestruzzo lisciato) mentre gli stalli di sosta possono essere costruiti con pavimentazione permeabile. Gli stalli di sosta possono essere realizzati in aggregato di ghiaietto, moduli per lastricati a celle aperte, ecc.*

*Concetto. Aree allo stato naturale o aree a vocazione agricola, ma in un contesto territoriale privo di problematiche idrauliche a valle, possono essere soggette ad urbanizzazione, quindi ad un cambio di tasso di impermeabilizzazione, creando un aumento dei picchi specifici di piena e una riduzione dei tempi di formazione del picco.*

*Buona pratica. I nuovi interventi di impermeabilizzazione del suolo (nuove urbanizzazioni, nuova viabilità, ecc...) non devono aumentare i coefficienti di deflusso ed i coefficienti idrometrici così da garantire la compatibilità con le condizioni idrografiche della rete scolante collocata a valle. L'intervento deve essere mitigato attraverso tecniche costruttive che permettano il rispetto del concetto di invarianza idraulica.*

*Concetto. Aree allo stato naturale o aree con uso agricolo del suolo, ma in un contesto territoriale con problematiche idrauliche a valle, possono essere soggette ad urbanizzazione, quindi ad un cambio di tasso di impermeabilizzazione, creando un aumento dei picchi specifici di piena e una riduzione dei tempi di formazione del picco.*

Buona pratica. I nuovi interventi di impermeabilizzazione del suolo (nuove urbanizzazioni, nuova viabilità, ecc...) non devono aumentare i coefficienti di deflusso ed i coefficienti idrometrici così da garantire la compatibilità con le condizioni idrografiche della rete scolante collocata a valle. L'intervento deve essere mitigato attraverso tecniche costruttive che permettano il rispetto del concetto di invarianza idraulica; in questo caso la durata di precipitazione per prefissato tempo di ritorno su cui dimensionare le opere di mitigazione idraulica può essere superiore alla durata di precipitazione pari al tempo di corrivazione dell'area oggetto di intervento edilizio.

Concetto. *Con l'ottica di ridurre la rischiosità idraulica in un preciso ambito territoriale le vie d'acqua esistenti, quelle minori, quelle più importanti e quelle in cui prevale la componente di flusso rispetto alla componente di invaso ovvero quelle in cui prevale la componente di invaso rispetto alla componente di flusso durante gli eventi di piena, devono essere considerate "presenze" necessarie e non facoltative.*

Buona pratica. È necessario salvaguardare sempre le vie di deflusso dell'acqua per garantire lo scolo e contenere il ristagno. In particolare: a) salvaguardare e/o ricostituire i collegamenti con fossati o corsi d'acqua esistenti; b) rogge e fossati non devono subire interclusioni o perdere la funzionalità idraulica; c) eventuali ponticelli o tombotti interrati devono garantire una luce di passaggio mai inferiore a quella maggiore fra la sezione immediatamente a monte o quella immediatamente a valle della parte di fossato a pelo libero; d) l'eliminazione di fossati o volumi profondi a cielo libero non può essere attuata senza la previsione di adeguate misure di compensazione idraulica; e) nella realizzazione di nuove arterie stradali, ciclabili o pedonali, contermini a corsi d'acqua o fossati, si deve evitare il tombinamento dando la precedenza ad interventi di spostamento (in caso di assoluta e motivata necessità il tombinamento dovrà rispettare la capacità di flusso preesistente e il rispetto del volume preesistente, volume conteggiato per tratti idraulicamente omogenei sino al ciglio superiore più basso del fossato/canale). È buona prassi vietare interventi di tombinamento o di chiusura di fossati esistenti, anche privati, a meno di evidenti ed indiscutibili necessità attinenti la pubblica o privata sicurezza o comunque da solide e giustificate motivazioni. In caso di tombinamento occorrerà provvedere alla ricostruzione planoaltimetrica delle sezioni idriche perse secondo configurazioni che ripristinino la funzione iniziale sia in termini di volume che di capacità di smaltimento delle portate.

Concetto. *Le vie d'acqua esistenti nel territorio devono necessariamente essere oggetto di controllo e manutenzione.*

Buona pratica. Se la zona ove è previsto un nuovo piano di lottizzazione coinvolge direttamente uno scolo o canale a valenza pubblica (consorziale, comunale, provinciale, di competenza del Genio Civile regionale, o dello Stato) si dovrà preferibilmente definire la distribuzione planivolumetrica dell'intervento in modo che le aree a verde siano distribuite e concentrate lungo le sponde dello scolo o canale, in modo da permettere futuri interventi di mitigazione e di manutenzione della via d'acqua.

Concetto. *Alcune zone urbanizzate possono essere interessate, anche per scelta progettuale, da allagamenti e ristagni d'acqua durante i grandi eventi di pioggia; in altri casi in zone interessabili da allagamenti e ristagni d'acqua il rientro dalle criticità idrauliche potrebbe essere prorogato di molto nel tempo.*

Buona pratica. Nelle zone ove possono verificarsi, o anche solo prevedersi, fenomeni di esondazione e ristagno incontrollato di acqua è meglio evitare la costruzione di volumi interrati o, in alternativa, prevedere adeguati sistemi di impermeabilizzazione/drenaggio e quanto necessario per impedire allagamenti dei locali interrati. Il piano di imposta dei fabbricati dovrà essere convenientemente fissato ad una quota superiore al piano campagna medio circostante di una quantità da precisare attraverso una analisi morfologica locale alla luce dei fenomeni alluvionali o di ristagno idrico storicamente accaduti o prevedibilmente possibili una volta fissato il tempo di ritorno dell'evento da fronteggiare.

Concetto. *In previsione di nuovi interventi urbanistici (piani di lottizzazione) o sulla viabilità (nuove strade, marciapiedi, piste ciclabili, parcheggi), le vie d'acqua esistenti e le zone accessorie devono essere considerate "presenze" necessarie e non facoltative.*

Buona pratica. La progettazione idraulica, in caso di nuove urbanizzazioni, non deve limitarsi al solo ambito di intervento ma deve considerare lo stato di fatto delle zone contermini e lo stato di fatto del bacino idrografico di appartenenza. Se il sedime di una futura urbanizzazione risulta interessato da ristagni di acqua di pioggia durante i grandi eventi di precipitazione l'eventuale innalzamento della quota media del piano campagna dovrà essere compensato attraverso la realizzazione di ulteriori volumi di vaso (aggiuntivi rispetto a quelli definiti in funzione della superficie impermeabilizzata) intervenendo, ad esempio, sulla rete superficiale esistente.