

Nuovo quartiere officine: valorizzazione riale Riganella

Studio di fattibilità

Piano Particolareggiato Nuovo Quartiere Officine

Committente	Città di Bellinzona
Data	02.12.2022
Incarico	2415



Città di Bellinzona

Data	02.12.2022
Committenti	Città di Bellinzona Dicastero territorio e mobilità Pianificazione, catasto e mobilità Via al Ticino 6 CH-6514 Sementina
Mandatario	Oikos - Consulenza e ingegneria ambientale Sagl Via Riale Righetti 20a 6503 Bellinzona +41 91 829 16 81 info@oikos.swiss
Resp. progetto	Marco Nembrini marco.nembrini@oikos.swiss
Collaboratori	Numa Sosa numa.sosa@oikos.swiss
Nome file	2415_R_Rimessa a cielo aperto e rivitalizzazione riale Riganella_rev.2022

Indice

1	Introduzione	1
1.1	Obiettivo	1
1.2	Basi legali	1
2	Contesto territoriale	1
3	Descrizione dello stato attuale	2
3.1	Riale Noco	2
3.2	Riale Riganella	3
3.3	Riale Bonè	3
4	Piano generale di smaltimento delle acque (PGS)	4
5	Analisi dei deficit	4
6	Obiettivi di intervento	5
6.1	Riale Noco - sottopasso ferroviario / camera riale Riganella	5
6.2	Tratto Camera riale Riganella - area verde <i>Almenda</i>	5
6.3	Tratto Area verde Almenda - confluenza con il riale Bonè	6
7	Spazio riservato alle acque e arretramento tecnico	7
8	Conclusione	9
9	Bibliografia	9

Allegati

Allegato 1	Planimetria
------------	-------------

1 Introduzione

Il dicastero territorio e mobilità della Città di Bellinzona ha conferito allo studio Oikos - Consulenza e ingegneria ambientale Sagl di Bellinzona, l'incarico di elaborare lo studio di fattibilità per la messa a cielo aperto e la rivitalizzazione del riale Riganella sul sedime 2476 del Comune di Bellinzona, oggetto del Nuovo Quartiere Officine (NQO).

Tale sedime, di proprietà delle ferrovie federali svizzere (FFS SA) dove sorgono le attuali officine delle FFS (OFFS), è attualmente oggetto di una nuova pianificazione territoriale volta ad implementare un Piano Particolareggiato per la riqualifica dell'intera area. Questo comparto sarà parzialmente e progressivamente edificato con contenuti di tipo residenziale e commerciale, orientati ai principi della multifunzionalità e della sostenibilità ambientale e sociale. Le attuali OFFS si trasferiranno sui sedimenti industriali a Castione. La presente versione del rapporto sostituisce quella precedente del 28 gennaio 2022.

1.1 Obiettivo

L'obiettivo principale del presente elaborato è riassunto di seguito:

- verificare la fattibilità tecnica per la messa a cielo aperto del tratto di riale Riganella all'interno del comparto del Piano Particolareggiato Quartiere Nuove Officine;
- valutare gli aspetti pianificatori legati alla definizione dello spazio riservato alle acque (SRA) ai sensi dell'art. 41 a dell'Ordinanza sulla protezione delle acque;
- definire gli obiettivi ecologici e fruitivi dell'intervento di valorizzazione.

1.2 Basi legali

Elenco di leggi, ordinanze e direttive riguardo la gestione delle acque:

- Legge federale sulla protezione delle acque (LPAC) del 24 gennaio 1991, stato 01.01.2021;
- Ordinanza sulla protezione delle acque (OPAC) del 28 ottobre 1998, stato 01.01.2021;
- Dipartimento del territorio - Sezione dello sviluppo territoriale/Ufficio dei corsi d'acqua (2015). Spazio riservato alle acque - Supporto per la definizione. Linee guida cantonali. Bellinzona. 27 p;
- DTAP, CDCA, OFEV, ARE, OFAG (éd.) 2019 : Espace réservé aux eaux. Guide modulaire pour la détermination et l'utilisation de l'espace réservé aux eaux en Suisse.

2 Contesto territoriale

Lo studio di fattibilità, di cui il presente elaborato, si inserisce nel contesto del Piano Particolareggiato del Nuovo Quartiere Officine (NQO) della città di Bellinzona. Quest'area, una delle più emblematiche della città, è sede dalla fine del diciannovesimo secolo delle Officine FFS di Bellinzona: uno stabilimento storico che rappresenta da più di cent'anni un punto di riferimento a livello industriale, tecnico-economico e sociale.

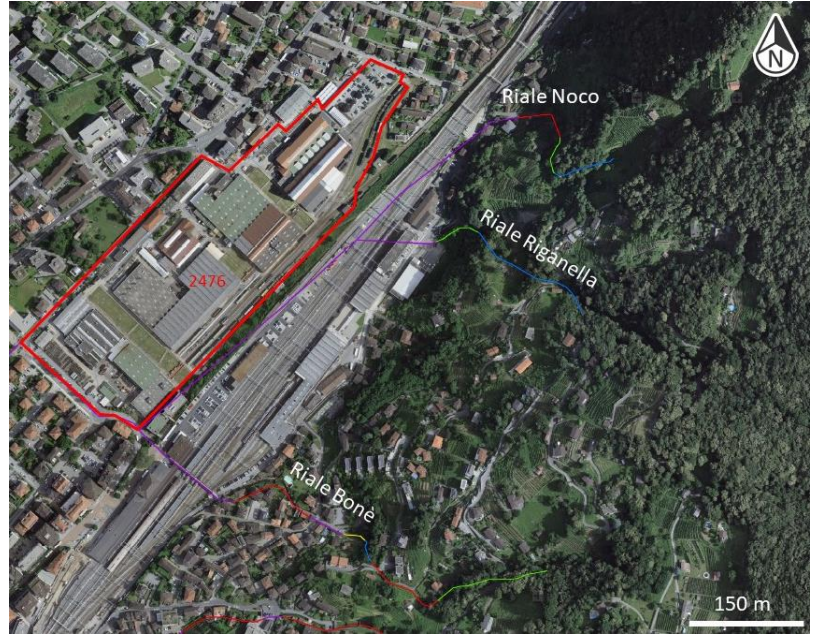
A seguito della prevista delocalizzazione e costruzione entro il 2026 del nuovo stabilimento industriale delle OFFS ad Arbedo-Castione, l'area delle officine è stata oggetto di un Mandato di Studio in Parallelo (MSP) pubblicato nel 2019 [1]. Il MSP ha permesso di mettere a confronto diverse idee progettuali, sviluppate contemporaneamente, ma in modo indipendente le une dalle altre, e che contribuiscono a facilitare la preparazione della variante di Piano regolatore. La visione selezionata all'unanimità come soluzione più in linea con gli obiettivi preposti è stata quella del team sa-partners / TAM associati / Franco Giorgetta Architetto Paesaggista.

In questo contesto di sviluppo progettuale con una particolare attenzione all'impatto ambientale ed elevato standard ecologico, lo studio Oikos consulenza e ingegneria ambientale Sagl ha ricevuto il presente incarico.

3 Descrizione dello stato attuale

Fig.1 Estratto da map.geo.admin.ch dove si osserva, su veduta aerea, l'area occupata dal Quartiere Nuove Officine (in rosso) ed i tratti dei tre riali secondo la classificazione ecomorfologica. Blu: naturale; verde: poco compromesso; giallo: altamente compromesso; rosso: artificiale; viola: coperto.

All'interno dell'area di progetto del NQO scorrono intubati tre corsi d'acqua: Noco, Riganella e Bonè (Fig. 1).



3.1 Riale Noco

Questo corso d'acqua, che scende dalla collina di Daro, nasce in località Morisciolo su due aste principali, le quali confluiscono in un unico tratto ad una quota di 330 ms.l.m. [2]. Presenta un bacino imbrifero di circa 0.29 Km² ed una lunghezza di circa 0.65 km [3]. Ha una pendenza media di circa 55% ed una portata di piena centenaria Q_{100} di 1.7 m³ s⁻¹ [3]. Secondo l'UFAM (tipizzazione dei corsi d'acqua), il deflusso medio è nell'ordine di 5 L s⁻¹. Non è noto il manifestarsi di eventi di secca nei periodi siccitosi: le nostre osservazioni sembrano indicare che il regime di deflusso sia di tipo permanente.

Dopo un breve tratto dove scorre in condizioni naturali, il riale Noco attraversa la zona edificabile per solamente una cinquantina di metri, dopo di che viene intubato prima di attraversare il sedime delle OFFS (Fig. 2); successivamente, il riale prosegue a cielo aperto e al piede della scarpata ferroviaria per un tratto di circa 200 ml. Finalmente, confluisce con il riale Riganella in una camera a lato dei binari e prosegue nella rete di tubazioni delle canalizzazioni comunali sotto all'area di intervento.



Fig.2 A sinistra tratto del riale Noco in stato poco naturale. A destra inizio del tratto intubato del riale Noco per l'attraversamento del sedime ferroviario. Foto scattate il 17 febbraio 2021.

3.2 Riale Riganella

Questo corso d'acqua nasce alle pendici del Motto della Croce, anch'esso proveniente dalla collina di Daro [2]. Presenta un bacino imbrifero di 0.33 km², una lunghezza di circa 1.10 km ed una portata di piena centenaria Q_{100} di 2.0 m³ s⁻¹ [3]. Secondo l'UFAM (tipizzazione dei corsi d'acqua), il deflusso medio è nell'ordine di 9 L s⁻¹. Non è noto il manifestarsi di eventi di secca nei periodi siccitosi: le nostre osservazioni sembrano indicare che il regime di deflusso sia di tipo permanente.

Nella tratta più a monte, il riale scorre in forma naturale o prossimo alla condizione naturale per circa la metà del suo percorso. Esso lambisce la zona agricola e l'area edificabile in modo tutto sommato limitato attraversando anche aree di bosco, con una pendenza di circa il 60%. Prima di entrare nel sedime delle OFFS, il riale entra in una camera di contenimento che sancisce anche l'inizio della tratta intubata (Fig. 3). Il riale attraversa quindi il sedime OFFS e si congiunge successivamente con il riale Noco proveniente da nordest per poi proseguire all'interno di una tubazione di 1000 x 12000 mm in calcestruzzo lungo il margine est dell'area di intervento fino a confluire con il riale Bonè.



Fig. 3 A sinistra, tratto del riale Riganella che passa da naturale a poco naturale. A destra, camera di contenimento prima di venire intubato e passare quindi sotto al sedime della ferrovia. Foto scattate il 17 febbraio 2021.

3.3 Riale Bonè

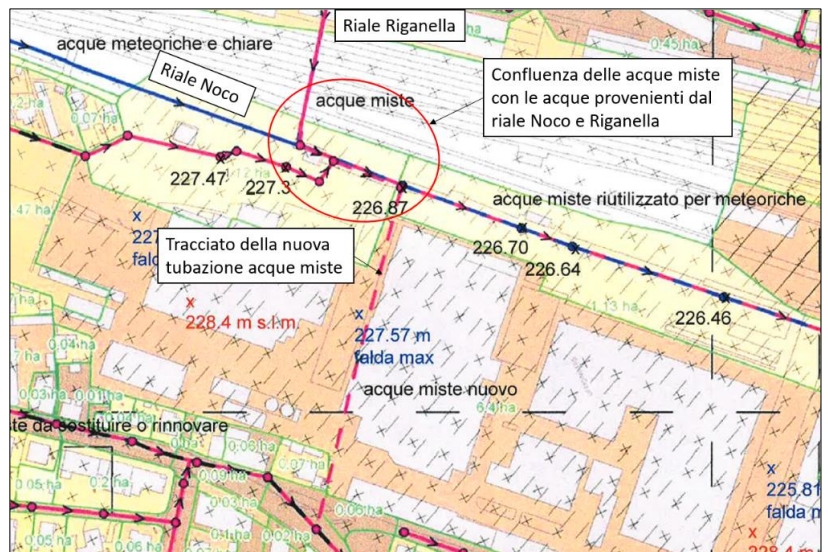
Come il riale Riganella, il riale Bonè nasce alle pendici del Motto della Croce, in località Roncaa [2]. Il suo bacino ha una superficie di circa 0.90 km², una lunghezza di 1.65 km ed una pendenza media di circa 60% [3]. La sua portata di piena centenaria Q_{100} è pari a 5.4 m³ s⁻¹. Secondo l'UFAM (tipizzazione dei corsi d'acqua), il deflusso medio è nell'ordine di 8 L s⁻¹. Non è noto il manifestarsi di eventi di secca nei periodi siccitosi: le nostre osservazioni sembrano indicare che il regime di deflusso sia di tipo permanente.

Il riale scende verso valle allo stato naturale fino alla località di Daro, la quale l'attraversa per circa 300 m. Sebbene questa tratta sia a cielo aperto, presenta parecchie briglie, soglie e condizionamenti generati dall'antropizzazione del territorio. Attraversata la località di Daro, il riale entra nelle tubazioni comunali prima di attraversare il sedime delle OFFS, dopo il quale confluisce con il riale Riganella all'altezza di Via Ludovico il Moro e proseguono lungo il margine sud delle Nuove Officine fino alla confluenza con il Darese a valle.

4 Piano generale di smaltimento delle acque (PGS)

In base al PGS in vigore, nel tratto intubato del riale Riganella, a valle della confluenza con il riale Noco, confluiscono le acque luride provenienti dal quartiere residenziale situato a monte, tra via Pantera e via al Prato, unitamente ad allacciamenti puntuali dagli attuali stabili delle OFFS. (Allegato 1). Le acque meteoriche e chiare dei riali, insieme alle acque luride, confluiscono nella canalizzazione del riale Bonè in Via Ludovico il Moro (Fig. 4). L'attuale sistema misto delle acque non genera i presupposti per la messa a cielo aperto e la valorizzazione del riale Riganella all'interno dell'*Almenda* del NQO. Tuttavia, il PGS ha già pianificato nei prossimi anni la separazione delle acque luride da quelle chiare, intercettando la canalizzazione proveniente dal citato quartiere, nei pressi del tombino TB_913, e immettendola con una nuova canalizzazione nel sistema di acque miste già presente che scorre sotto Via San Gottardo. Il tracciato della nuova canalizzazione interrata con acque luride passerà di fronte alla Cattedrale. L'implementazione del nuovo tracciato delle acque luride sarà quindi una *conditio sine qua non* per la fattibilità del presente progetto. La canalizzazione del riale Riganella sarà quindi sgravata dalle acque luride che ne compromettono attualmente la qualità.

Fig. 4 Estratto del PGS della Città di Bellinzona. In blu i corsi d'acqua con solo acque chiare e meteoriche; in rosso le canalizzazioni delle acque luride; in tratteggio blu e rosso canalizzazioni con acque miste. In tratteggio rosso il previsto tracciato della nuova tubazione delle acque luride.



5 Analisi dei deficit

Attualmente il reticolo idrografico nel Quartiere Nuove Officine (QNO) è caratterizzato da gravi disfunzioni di tipo ecomorfologico da un lato, e di qualità delle acque dall'altro.

- a monte del QNO, i riali Noco, Riganella e Bonè, attraversate le zone boschive, sono classificati quali corsi d'acqua da altamente compromessi ad artificiali nell'ambito del rilievo ecomorfologico dell'Ufficio dei corsi d'acqua (2004), mentre all'interno del QNO il loro stato ecomorfologico è definitivamente compromesso dai rispettivi tracciati che scorrono in tubazioni sotterranee. Malgrado una buona alimentazione di acque di versante, il valore biologico di queste aste è pressoché nullo, la loro funzione di interconnessione tra fiume Ticino e versante pedemontano è interrotta, mentre dal profilo della fruizione la loro presenza all'interno dell'area urbana non è né percepita, né valorizzata.
- inoltre, come si evince dal Piano di generale di Smaltimento (PGS) della città di Bellinzona, questa situazione viene ulteriormente aggravata non solo delle condizioni di tombinamento che presentano i tre riali, ma piuttosto dalla confluenza a loro volta delle acque luride provenienti dal comparto abitato situato a monte (tra via Pantera e via al Prato) e dalle acque chiare provenienti dalle aree

edificate limitrofi le quali ne deteriorano significativamente la funzionalità.

6 Obiettivi di intervento

Considerato il particolare contesto di pianificazione del nuovo QNO, la presenza ravvicinata di tre piccoli corsi d'acqua con deflusso permanente in prossimità di una futura area verde pubblica nel centro di Bellinzona determina un elevato potenziale di valorizzazione ecologica e fruitiva.

Dal profilo idrologico e idraulico, vi sono le condizioni ideali per ottenere un ruscello a carattere fruitivo in ambito urbano, con ambienti acquatici ecologicamente funzionali e con possibilità di creare preziosi ambienti raffrescanti durante le ondate di calore sempre più frequenti [10], senza pericoli legati alle piene.

Gli obiettivi possono essere sintetizzati come segue:

- rimessa a cielo aperto di alcuni tratti del reticolo idrografico, laddove possibile;
- integrazione paesaggistica e fruitiva del nuovo spazio ripariale nella pianificazione delle aree verdi pubbliche del QNO, con accento particolare sulla pianificazione climatica contro il tema emergente delle ondate di calore in città;
- risanamento dei problemi legati alla qualità delle acque (separazione acque luride da acque superficiali e meteoriche);
- rivitalizzazione di ambienti acquatici e ripariali funzionali in favore della biodiversità in ambito urbano.

Il risanamento della connettività ecologica con il versante non è invece considerato un obiettivo tecnicamente raggiungibile, in ragione degli importanti ostacoli costituiti da edifici e infrastrutture.

La valutazione dell'intervento proposto consiste nella sostanziale rimessa a cielo aperto del riale Riganella nel centro del QNO, in area *Almenda*, dov'è prevista un'ampia area verde pubblica (Fig. 4). Il nuovo tratto di corso d'acqua assumerà non solo la funzione idraulica di trasportare le acque dei torrenti Noco e Riganella verso il torrente Bonè, ma soprattutto quello di assolvere la funzione di tassello ambientale e fruitivo in questo nuovo spazio pubblico. Ciò non di meno questo spostamento permetterebbe di dismettere l'attuale tracciato che scorre intubato sotto e a lato del rilevato ferroviario ovest. Infatti, rileviamo che l'attuale tracciato sarebbe in conflitto costruttivo con i futuri edifici residenziali e parcheggi sotterranei. Anche dal punto di vista pianificatorio, l'attuale tracciato intubato presenta delle distanze tecniche di arretramento ai sensi delle linee guida cantonali per la definizione dello spazio riservato alle acque [8], che devono essere rispettate nel caso di nuove costruzioni. Di seguito si elencano i tratti dei riali Riganella e Noco sui quali è possibile realizzare un intervento.

6.1 Riale Noco - sottopasso ferroviario / camera riale Riganella

Questo tratto, di circa 200 m di lunghezza è attualmente a cielo aperto e pertanto verrà conservato nelle stesse condizioni (Fig. 5). Qualora il tratto incontri aree pedonali sarà possibile intubarlo preferendo in tal senso uno scatolare con copertura a griglia metallica. L'attuale camera dove confluiscono il riale Noco con il Riganella verrà sostituita conservando indicativamente la posizione attuale.

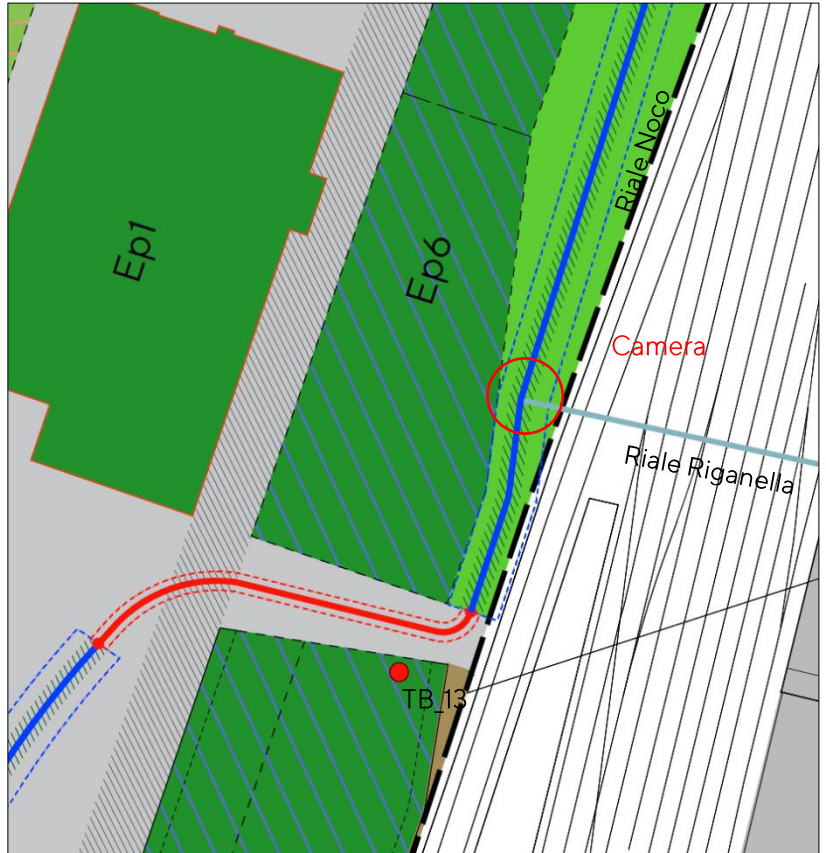
6.2 Tratto Camera riale Riganella - area verde *Almenda*

A partire dalla camera di confluenza delle acque dei due riali, il tratto in questione rimarrà a cielo aperto per circa 46 m e costeggerà il blocco Ep6 sino ad all'estremità sudest, poco prima dell'attuale tombino TB_13 (Fig. 5). Qui, il riale verrà intubato e procederà ortogonalmente, passando tra il Blocco Ep5 ed il Blocco Ep6 verso l'area verde

Almenda. La lunghezza totale di questo tratto è di circa 87 m, in parte su area di passaggio ed in parte su area pubblica pavimentata. Anche in questo caso, è preferibile l'utilizzo di uno scatolare con copertura a griglia metallica.

Questo tratto risulta essere il più delicato in quanto presenta un'interferenza con il PGS (Fig. 4) il quale prevede una nuova condotta per lo smaltimento delle acque luride nel segmento intubato tra il Blocco Ep6 e la Cattedrale (Ep1). Nelle prossime fasi progettuali sarà quindi da prevedere un'ottimizzazione progettuale per la convivenza delle due infrastrutture.

Fig. 5 Tracciato indicativo di progetto nel tratto del riale Noco a cielo aperto / camera di confluenza con riale Riganella e area verde *Almenda*.



6.3 Tratto Area verde Almenda – confluenza con il riale Bonè

Questo tratto attraversa centralmente l'area verde Almenda e pertanto sarà rimessa a cielo aperto (Fig. 6).

All'uscita dall'area pavimentata pubblica, il riale ritorna a pelo libero, sviluppandosi attraverso l'*Almenda* per una lunghezza di circa 345 m su area verde. Il corso d'acqua, quindi, viene intubato nei pressi del tombino esistente TB_918 per poi confluire nel torrente Bonè, anch'esso intubato.

Fig. 6 Tracciato indicativo in progetto del nuovo riale Riganella all'interno del Quartiere Nuove Officine.



Dal punto di vista topografico, le quote sono a favore dello scorrimento delle acque, anche se, allo stato attuale, offrono una pendenza ridotta. Il rapporto tra la distanza e le quote di fondo dei tombini TB_13 e TB_18 mostra una pendenza nell'ordine dello 0,3%, la quale probabilmente verrà incrementata secondo le attuali basi progettuali. La pendenza risultante contribuirà alla dinamicità del nuovo corso d'acqua favorendo l'ossigenazione delle acque così come il costante ricambio delle stesse.

L'alveo del futuro tratto di riale Riganella dovrebbe avere una larghezza variabile compresa tra 1,5 e 3 m in modo da garantire una discreta diversità di ambienti naturali e permetterne la fruizione.

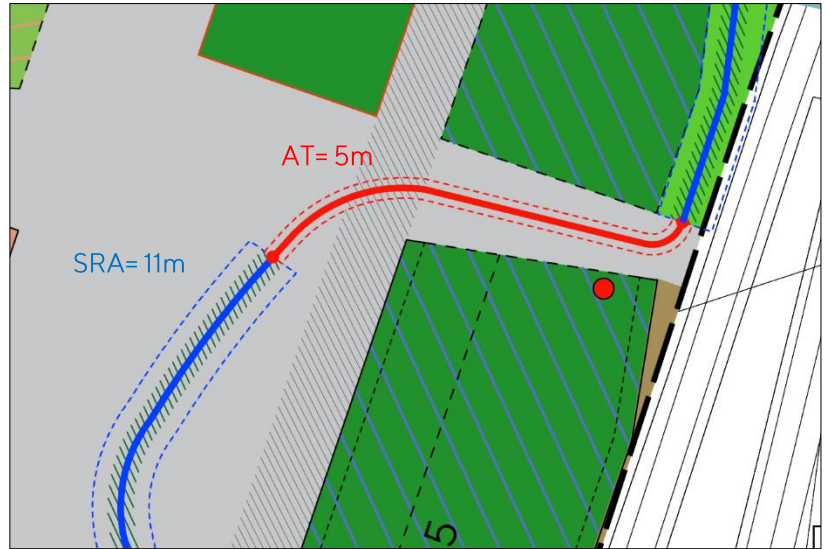
7 Spazio riservato alle acque e arretramento tecnico

Nel 2018 la Città di Bellinzona ha definito lo spazio riservato alle acque (SRA) [4], ma il rapporto tecnico è ancora in fase di approvazione. Nel frattempo, vigono le disposizioni transitorie della modifica del 4 maggio 2011 dell'OPAc.

L'analisi dei corsi d'acqua Riganella e Noco nei loro tratti naturali ha permesso di determinare una larghezza del fondo dell'alveo (LFA) variabile tra 0,2 e 1 m per il Riganella e di 0,1 e 0,8 m per il Noco a seconda dei tratti [4]. Questi valori portano a determinare uno SRA di 11 m in quanto l'alveo naturale risulta inferiore a 2 m di larghezza (OPAc Art. 41 cpv 2 a.) [6]. Secondo OPAc Art. 41a cpv 4 e ai sensi del modulo di aiuto all'esecuzione dell'UFAM [7], lo SRA può essere ridotto in presenza di una zona densamente edificata (ZDE) e adeguato alla situazione di edificazione. Tuttavia, la riduzione dello SRA non sembra auspicabile sulla base dei principi cardine del QNO. Il tracciato proposto nel presente studio di fattibilità sembra pertanto il più coerente con i principi esposti, valorizzando ulteriormente le aree verdi del NQO e al

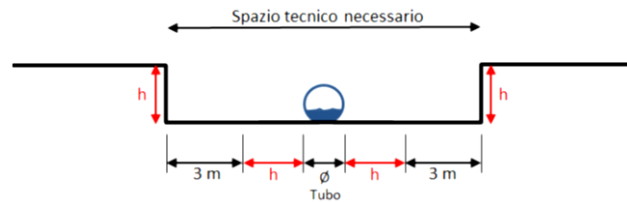
contempo rispettando esigenze normative e ambientali dei corsi d'acqua (Fig. 7).

Fig. 7 Estratto planimetrico con indicate le larghezze dello spazio riservato alle acque (SRA) e dell'arretramento tecnico (AT). Allegato 1, piano 2.



I nuovi tratti intubati sono assoggettati da un arretramento tecnico (AT), ai sensi della linea guida del DT [8]. Il calcolo dell'arretramento tecnico può essere sulla base delle seguenti misure e distanze:

Fig. 8 Schema per il calcolo dell'arretramento tecnico.



L'AT, calcolando una larghezza del tubo di 1'000 mm, risulta di 10.58 m per la tratta iniziale (tombino TB_912.2) e di 10.80 per la tratta finale (tombino TB_918). Questi valori risultano pressoché eccessivi e non si riscontrano aree a progetto che garantiscano tale distanza laterale. Ciò nonostante, è possibile stabilire una dimensione ridotta o minima indispensabile per l'adempimento delle operazioni di manutenzione, definita come:

$$AT = \phi_{tubo} + 2m$$

Avendo il tubo una larghezza di 1'000 mm, l'AT risulterebbe di 5 m. Tali distanze sono quelle indicate nel presente studio di fattibilità (Allegato 1).

Va ricordato, che i calcoli realizzati in questo studio, si basano sulle quote degli attuali tombini tenendo pertanto in considerazione la differenza tra quota chiusino e quota di fondo [9]. Tuttavia, le nuove canalizzazioni dovranno essere adattate ai parametri di progetto e quindi potranno subire notevoli cambiamenti

8 Conclusione

Il presente studio ha permesso, sulla base delle indagini condotte sui corsi d'acqua in esame, sul PGS, e sul progetto pianificatorio del NQO, di determinare la fattibilità tecnica per la messa a cielo aperto e la rivitalizzazione del riale Riganella all'interno del NQO. La rimessa a cielo aperto del riale Riganella, attraverso gli spazi verdi della futura *Almenda*, non risulta inoltre in conflitto con la posizione degli edifici e delle infrastrutture presentate nel progetto Quartiere Nuove Officine, salvo per quanto attiene agli interventi previsti dal PGS.

I risultati esposti nel presente incarto definiscono un possibile tracciato tecnico a pelo libero avente una lunghezza di ca. 345 metri e lo SRA pari a 11 metri per il riale Riganella all'interno del NQO. Il tracciato definitivo, così come la morfologia fluviale, il dimensionamento idraulico, le tipologie e le modalità costruttive, le strutturazioni ambientali e fruibili e i costi esecutivi, dovranno essere oggetto di un'attenta e ponderata progettazione da parte di specialisti del settore.

La ricomparsa in superficie di questo elemento acquatico, ormai dimenticato e sotterrato da oltre un secolo, è sia un'opportunità ambientale e sociale di alto valore sia un'esigenza di legge.

9 Bibliografia

- [1] Mandato di Studio in Parallelo (MSP) con procedura di prequalifica. Doc.1 Programma di prequalifica. Dicastero territorio e mobilità, Città di Bellinzona, del 2019. 23pp.
- [2] Piano generale di smaltimento delle acque. Fase 1. Rapporto sui corsi d'acqua. Relazione tecnica. Studio d'ingegneria Giorgio Masotti, del 28 marzo 2013. 19 pp.
- [3] Piano generale di smaltimento delle acque. Bacini imbriferi: planimetria. Studio d'ingegneria Giorgio Masotti, del 18 marzo 2013.
- [4] Definizione dello spazio riservato ai corsi d'acqua. Relazione tecnica. Comune di Bellinzona. Oikos consulenza ed ingegneria ambientale Sagl, dell'aprile 2018.
- [5] Legge federale sulla protezione delle acque (LPAC) del 24 gennaio 1991, stato 01.01.2017.
- [6] Ordinanza sulla protezione delle acque (OPAC) del 28 ottobre 1998, stato 01.05.2017.
- [7] DTAP, CDCA, OFEV, ARE, OFAG (éd.) 2019 : Espace réservé aux eaux. Guide modulaire pour la détermination et l'utilisation de l'espace réservé aux eaux en Suisse.
- [8] Dipartimento del territorio - Sezione dello sviluppo territoriale/Ufficio dei corsi d'acqua (2015). Spazio riservato alle acque - Supporto per la definizione. Linee guida cantonali. Bellinzona. 27 p;
- [9] Ispezione televisiva - PGS 3° settore. Stabilimento Ferroviario. Bernasconi SA, del 22.03.2009.
- [10] UFAM (ed.) 2018: Ondate di calore in città. Basi per uno sviluppo degli insediamenti adattato ai cambiamenti climatici. Ufficio dell'ambiente, Berna. Studi sull'ambiente n. 1812: 113 pagg.

Allegato 1

Planimetria A4

PLANIMETRIA GENERALE

SCALA 1:2'500

