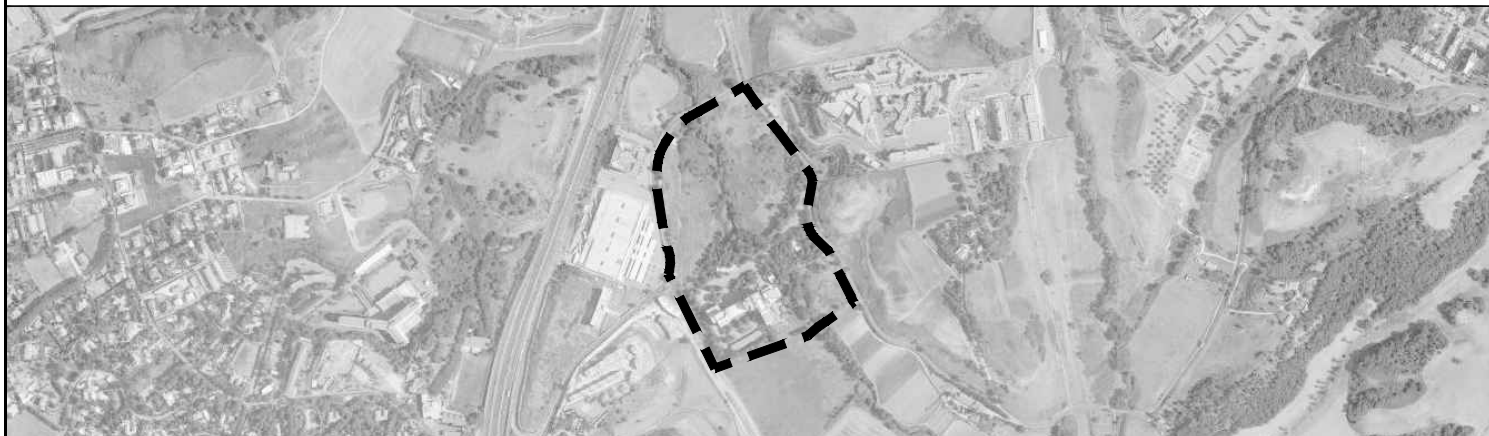




ROMA CAPITALE

DIPARTIMENTO PROGRAMMAZIONE E ATTUAZIONE URBANISTICA
Direzione Pianificazione Generale - U.O. Piano Regolatore Generale - P.R.G.

PROGRAMMA DI TRASFORMAZIONE URBANISTICA "DI BRAVA" NUOVI TIPI



PROPOSTA DI VARIANTE URBANISTICA

PIANO URBANISTICO D'ESECUZIONE

| | | | | | | | |
|------------|----------------------------------|-------|---|--------|----|-----------------|---|
| COMPARTO | - | SERIE | A | TAVOLA | 10 | CODICE COMMESSA | 0057 |
| FABBRICATO | - | | | | | FILE | Z:\0057 - PRINT DI BRAVA\03 - PROGETTO\NUOVI TIPI 2017 porcellia - RELAZIONI DA MODIFICARE - CONSULENTI ESTERNA\10 - RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA-2017\A10 - CARTIGLIO_v01.dwg |
| OGGETTO | RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA | | | | | SCALA | - |

| REV. | DATA | DESCRIZIONE | REDATTO | VERIFICATO | APPROVATO |
|------|---------------|--|---------|------------|-----------|
| 00 | Febbraio 2012 | EMESSO PER CONSEGNA | DWB | PB/LP | PB/LP |
| 01 | Maggio 2012 | EMESSO CON OSSERVAZIONI | PB | PB/LP | PB/LP |
| 02 | Luglio 2014 | EMESSO PER CONFERENZA DI SERVIZI ESTERNA | | | APPROVATO |
| 03 | Maggio 2017 | ADEGUAMENTO PROGETTO ALLE OSSERVAZIONI ABT | | | APPROVATO |

PROPONENTE

FINGIEMME

di Antonino Testa e C. S.a.s.

Via Antonio Bertoloni, 26 - 00197 Roma (RM)
tel. 06.809621 - fax 06.8078022
mail: info@gruppononifaci.com

AURELIA CASE

di Antonino Testa e C. S.a.s.

Via Antonio Bertoloni, 26 - 00197 Roma (RM)
tel. 06.809621 - fax 06.8078022
mail: info@gruppononifaci.com

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

PROGETTO URBANISTICO

ARTHEMA S.r.l.

ing. Nando Antonelli

COLLABORATORI

arch. Francesca Falzini

arch. Giulio Giustacori

CONSULENZA GEOLOGICA

Dott. Claudio Vercelli - Dott.ssa Stefania Trento

CONSULENZA ARCHEOLOGICA

Dott. Cristiano Ranieri

CONSULENZA VEGETAZIONALE

Dott. agr. Franco Milito

CONSULENZA MOBILITA' E TRAFFICO

Arch. Miriam Maiorino

CATASTALE

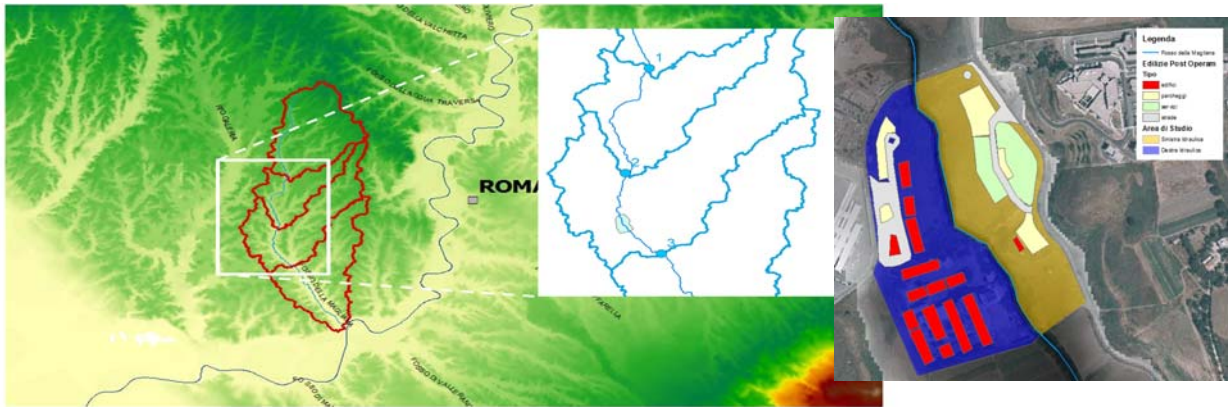
Geom. Simone Di Pietra

RILIEVO

Geom. Nicola Leone

FINGIEMME di Antonino Testa C.S.A.S.

STUDIO IDROLOGICO-IDRAULICO PER LA VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA DEGLI INTERVENTI PREVISTI DAL PROGRAMMA DI TRASFORMAZIONE URBANISTICA "DI BRAVA" - Comune di Roma



| | | |
|--------------|--------|---|
| Elaborato n° | 001 | Titolo elaborato Relazione Idrologico-Idraulica |
| Tipo: | Report | |
| File: | | |

A cura di:
IDRAN Ingegneria e Tecnologia S.r.l.
 Via Gregorio VII, 186 - 00165 Roma
 Tel. +39.06.48900671 Fax +39.06.97257990
 info@idran.net http://www.idran.net



Dott.ing. Viviana Angeloro

| | | | | | |
|------|------------|------|---------|------------|-----------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 01 | 08/05/2017 | | VA | FN | DT |
| REV. | DATA | NOTE | REDATTO | VERIFICATO | APPROVATO |

Edizioni del documento

Edizione 1.0 – (08/05/2017). Prima emissione completa del documento

ALLEGATI

All.1 Risultati dello studio idrologico per l'invarianza idraulica ed il dimensionamento delle vasche di compenso

All.2 Analisi della trasformazione territoriale (impermeabilizzazioni) nel corridoio fluviale per la verifica ambientale

INDICE

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUZIONE | 1 |
| 3.1 CONDIZIONI ANTE-OPERAM | 8 |
| 3.2 CONDIZIONI POST-OPERAM | 9 |
| 3.3 DIMENSIONAMENTO PRELIMINARE DELLE VASCHE DI COMPENSO | 9 |
| 3.4 ANALISI DELLA VARIANZA AMBIENTALE | 11 |
| 4 CONCLUSIONI | 15 |

INDICE DELLE FIGURE

| | |
|--|----|
| Figura 1. Localizzazione dell'area di intervento (poligono azzurro) in relazione alla schematizzazione dei sottobacini del fosso della Magliana | 3 |
| Figura 2. Stralcio della Tav.P8-Ca del Progetto di aggiornamento del Piano di bacino stralcio per il tratto metropolitano del Tevere da Castel Giubileo alla foce Ps5..... | 4 |
| Figura 3. Stralcio della Tav.P7-Ca del Progetto di aggiornamento del Piano di bacino stralcio per il tratto metropolitano del Tevere da Castel Giubileo alla foce Ps5..... | 4 |
| Figura 4. Stralcio della Tav.P3 –Bi del Progetto di aggiornamento del Piano di bacino stralcio per il tratto metropolitano del Tevere da Castel Giubileo alla foce Ps5 sulla "Pericolosità idraulica potenziale". | 5 |
| Figura 5. Rappresentazione dei confini dell'area di intervento su base cartografica CTRN in scala 1:5000 | 5 |
| Figura 6. Schema della distribuzione urbanistica nella configurazione Ante-Operam..... | 7 |
| Figura 7. Schema della distribuzione urbanistica nella configurazione Post-Operam | 8 |
| Figura 8. Schema delle superfici impermeabili nella configurazione Ante-Operam | 13 |
| Figura 9. Schema delle superfici impermeabili nella configurazione Post Operam | 13 |

INDICE DELLE TABELLE

| | |
|---|----|
| Tabella 1. Risultati dell'analisi idrologica per la configurazione ante-operam | 8 |
| Tabella 2. Risultati dell'analisi idrologica per la configurazione post-operam | 9 |
| Tabella 3. Caratterizzazione dell'analisi afflussi-deflussi per tempo di ritorno $T_r = 50$ anni in Destra Idraulica..... | 10 |
| Tabella 4. Caratterizzazione dell'analisi afflussi-deflussi per tempo di ritorno $T_r = 50$ anni in Sinistra Idraulica..... | 10 |
| Tabella 5. Stima delle superfici impermeabili e permeabili per la configurazione ante-operam..... | 12 |
| Tabella 6. Stima delle superfici impermeabili e permeabili per la configurazione post-operam..... | 12 |

1. INTRODUZIONE

La presente relazione illustra i risultati dello studio idrologico-idraulico (Studio) propedeutico alla verifica degli effetti indotti sull'assetto ecologico ed idrologico-idraulico del fosso della Magliana dagli interventi del *Programma di trasformazione Urbanistica "Di Brava"*, modificato in base alle prescrizioni della nota dell'Autorità di Bacino del Fiume Tevere n.prot.0005017 del 15.12.2016.

L'intervento del Programma, che interessa una superficie complessiva di circa 140.916 m², è localizzato nei pressi di Via di Brava-Pescaccio in un'area parzialmente sviluppata con presenza di vegetazione ripariale in corrispondenza della fascia fluviale del fosso della Magliana (o Maglianella).

Lo Studio ha per obiettivo l'analisi degli effetti dei processi idrologico-idraulici che caratterizzano l'area negli scenari idrologici estremi di riferimento (Tr 50 anni) e la valutazione comparativa con lo scenario post operam, determinato dalle modificate condizioni idrologiche conseguenti l'esecuzione degli interventi di Progetto, per individuare e definire qualitativamente e quantitativamente le necessarie misure di salvaguardia.

Le azioni di salvaguardia sono studiate analizzando i volumi di compenso necessari alla verifica della sussistenza delle condizioni di invarianza idraulica, condizioni propedeutiche all'ottenimento del parere di compatibilità idraulica dell'intervento in Progetto.

In aggiunta lo Studio sviluppa l'analisi quantitativa e qualitativa del consumo di suolo della trasformazione territoriale ai fini di verifica della varianza ambientale ossia per l'analisi e verifica delle condizioni di impermeabilizzazione dei suoli per il mantenimento del carico idro-ecologico che attualmente caratterizza il corridoio ambientale.

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E VINCOLISTICO

L'area di interesse ricade nel territorio disciplinato dalla pianificazione di competenza dell'Autorità di Bacino del fiume Tevere (ABT) caratterizzato dal "PS5- Piano stralcio per il tratto metropolitano del Tevere, da Castel Giubileo alla foce" approvato con DPCM del 10/04/13 e con particolare riguardo al corridoio idraulico- ambientale del fosso della Magliana, valutato in classe S3, elevata criticità, ovvero con un grado di impermeabilizzazione medio a scala di bacino superiore al 30%.

Lo Studio è redatto secondo le NTA del PS5 di ABT del dicembre 2014 con particolare riguardo alle specifiche di sviluppo dello studio idrologico-idraulico per due aspetti principali:

- la verifica delle invariate condizioni di pericolosità idraulica per l'area di interesse e per le aree del bacino a valle ossia per la verifica dell'invarianza idraulica;
- la verifica del potenziale rischio ambientale indotto dall'impermeabilizzazione di superfici incluse nel corridoio ambientale.

Nello specifico gli articoli della NTA di maggiore interesse sono i seguenti:

- Art. 1 Comma 2 sull'ambito di applicazione con particolare riguardo all'individuazione della classe di pericolosità idraulica in relazione al dominio di intervento;
- Art. 2 inerente le caratteristiche generali e principali contenuti degli studi idraulici che si caratterizzano principalmente in due parti A) Rischio idraulico e B) Invarianza idraulica e sono redatti secondo l'Allegato alle NTA dal titolo "Contenuti degli studi di compatibilità idraulica relativamente alla sicurezza idraulica e al concetto di invarianza idraulica";
- Art. 3 sulla classificazione dei singoli interventi di trasformazione delle superfici che distingue interventi di tipo marginale, modesta, significativa e marcata a seconda dell'estensione della superficie oggetto della trasformazione territoriale;
- Art. 5 che descrive la modalità di classificazione dei sottobacini dei corridoi ambientali secondo la risposta idraulica;
- Sezione 2 e artt. vari inerenti le "Misure per i corridoi ambientali: limitazione, mitigazione e compensazione delle superfici impermeabili".

L'area di interesse ricade nella porzione centrale del bacino del fosso della Magliana, nel terzo sottobacino da monte, chiuso alla sezione 3, in un segmento fluviale del corso d'acqua che drena circa 30 km² (Figura 1).

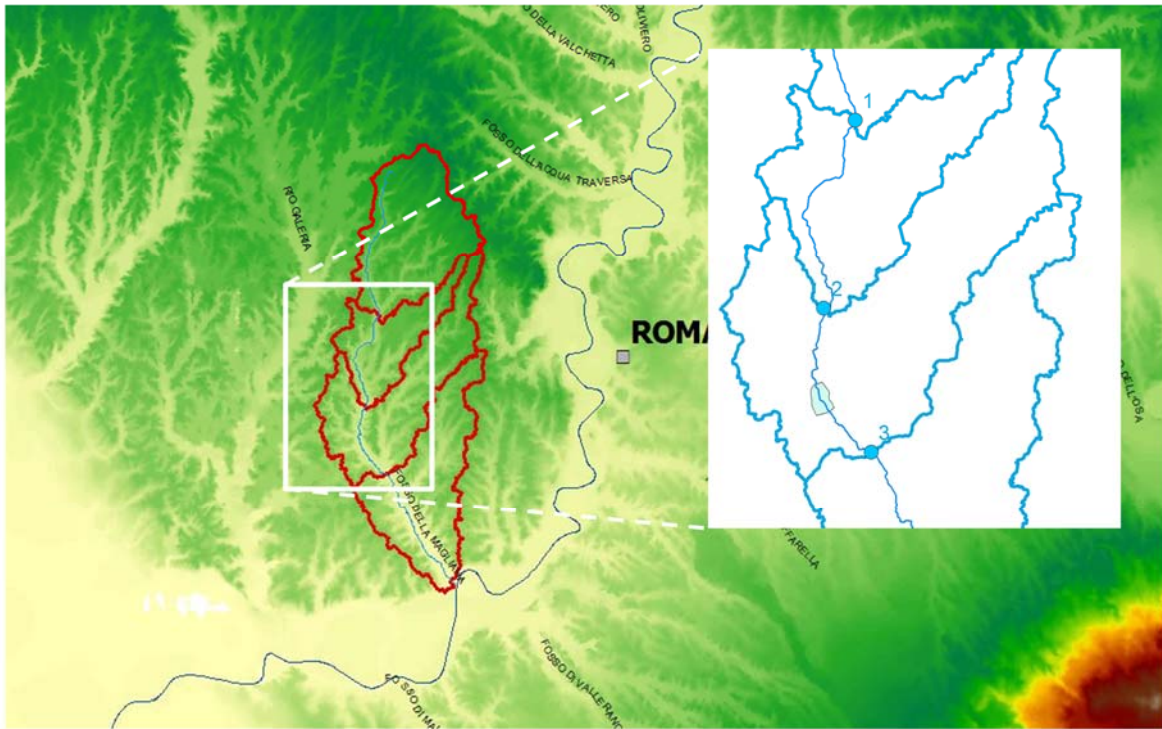


Figura 1. Localizzazione dell'area di intervento (poligono azzurro) in relazione alla schematizzazione dei sottobacini del fosso della Magliana

Il dominio considerato, che si estende complessivamente per circa 14 ettari, è localizzato all'interno del XII Municipio, nel quadrante Nord-Ovest della città di Roma, all'interno del Grande Raccordo Anulare, delimitato tra Via del Pescaccio e Via di Brava.

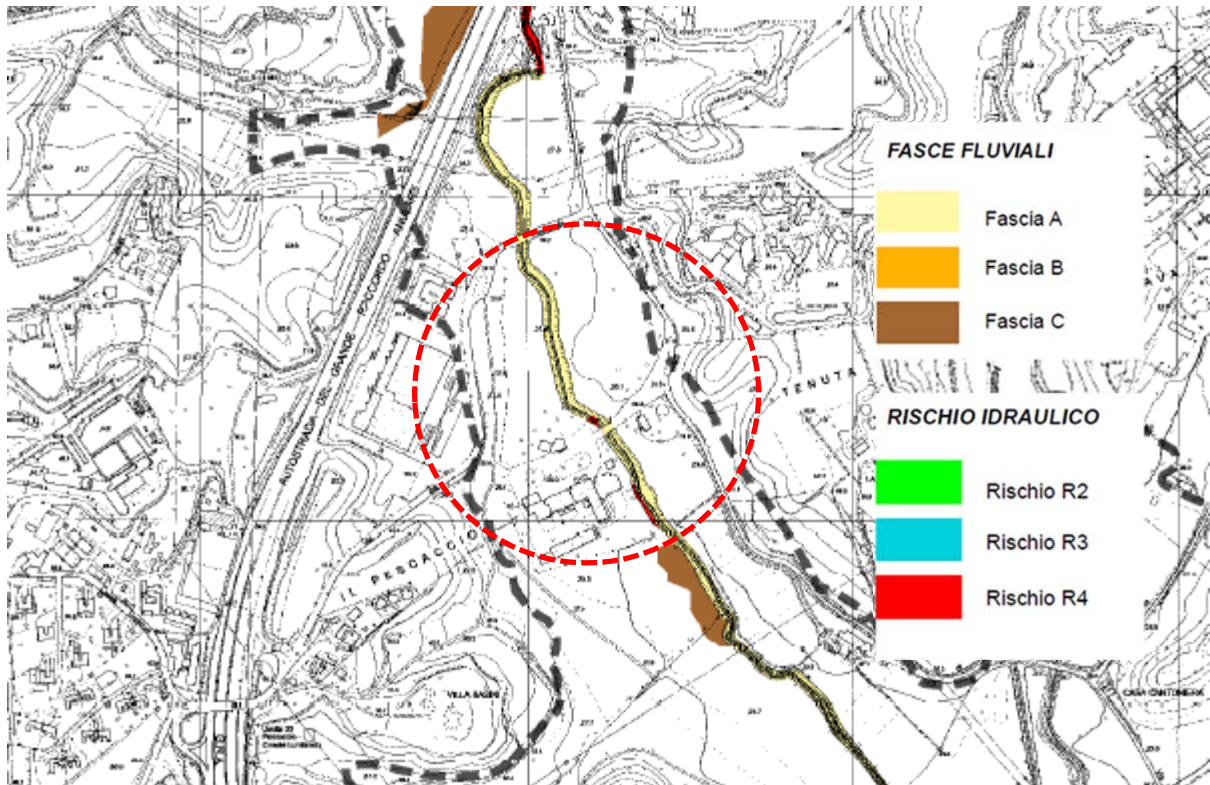


Figura 2. Stralcio della Tav.P8-Ca del Progetto di aggiornamento del Piano di bacino stralcio per il tratto metropolitano del Tevere da Castel Giubileo alla foce Ps5

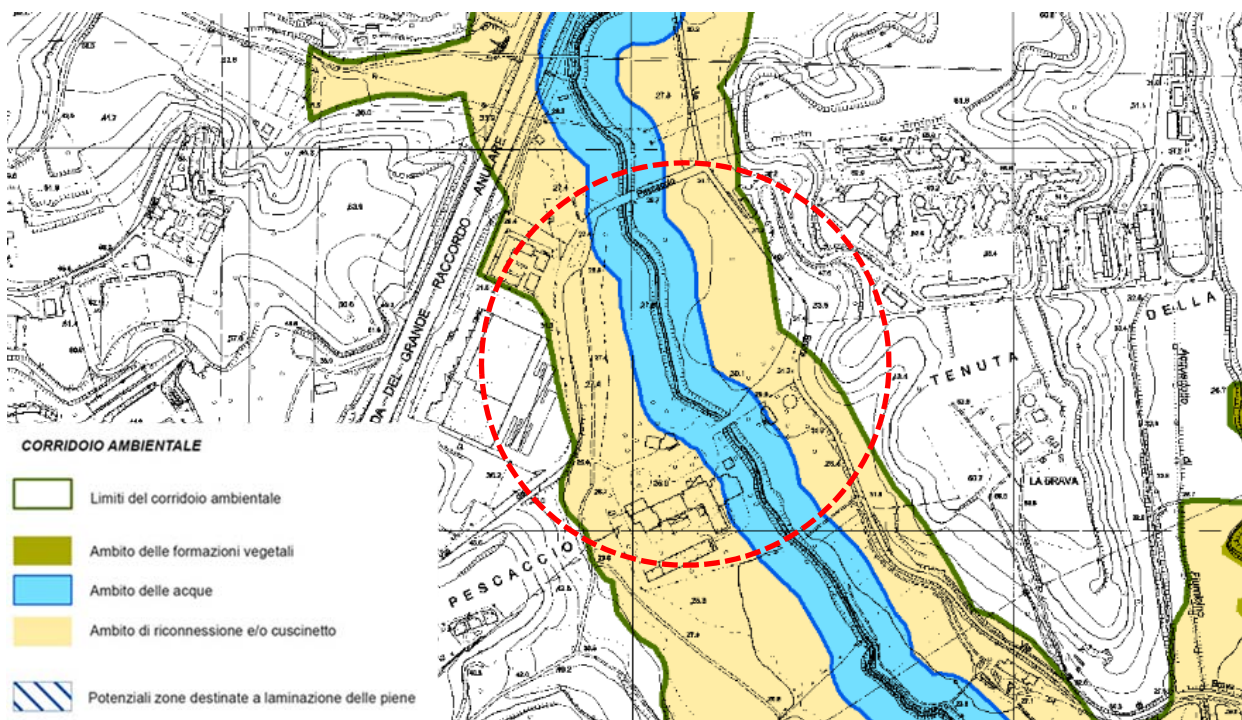


Figura 3. Stralcio della Tav.P7-Ca del Progetto di aggiornamento del Piano di bacino stralcio per il tratto metropolitano del Tevere da Castel Giubileo alla foce Ps5

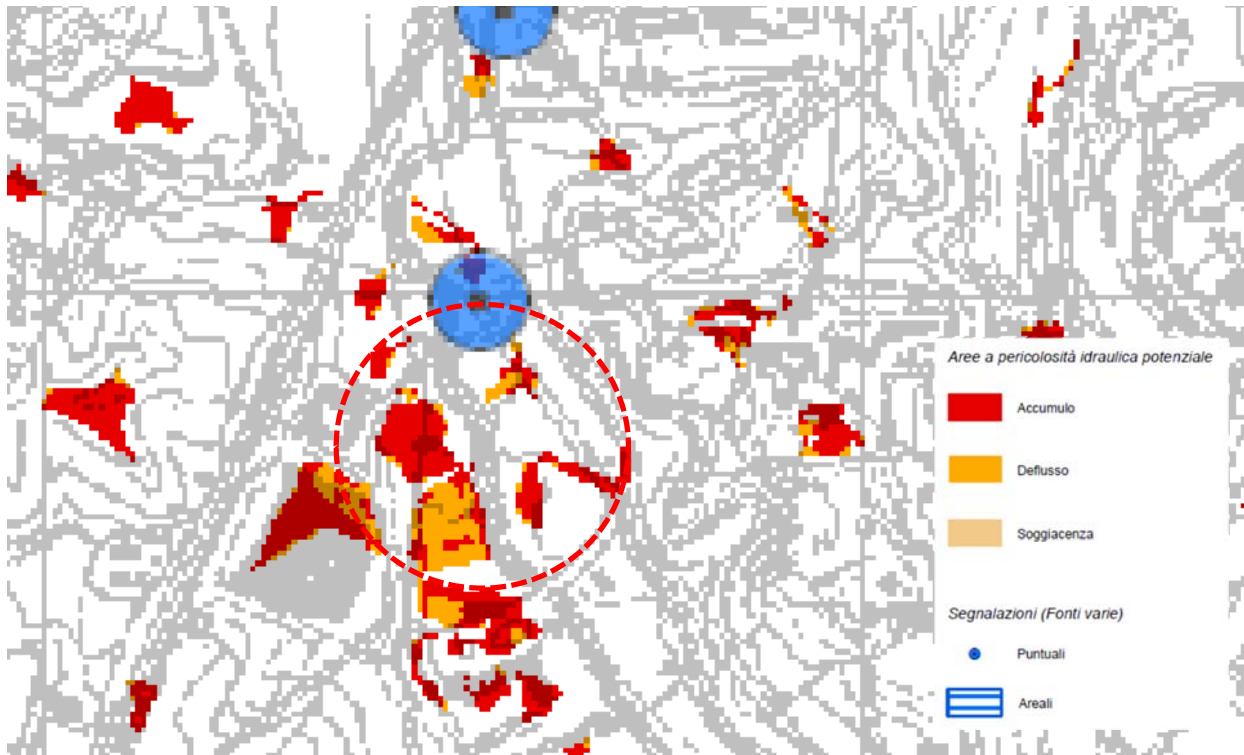


Figura 4. Stralcio della Tav.P3 –Bi del Progetto di aggiornamento del Piano di bacino stralcio per il tratto metropolitano del Tevere da Castel Giubileo alla foce Ps5 sulla “Pericolosità idraulica potenziale”.

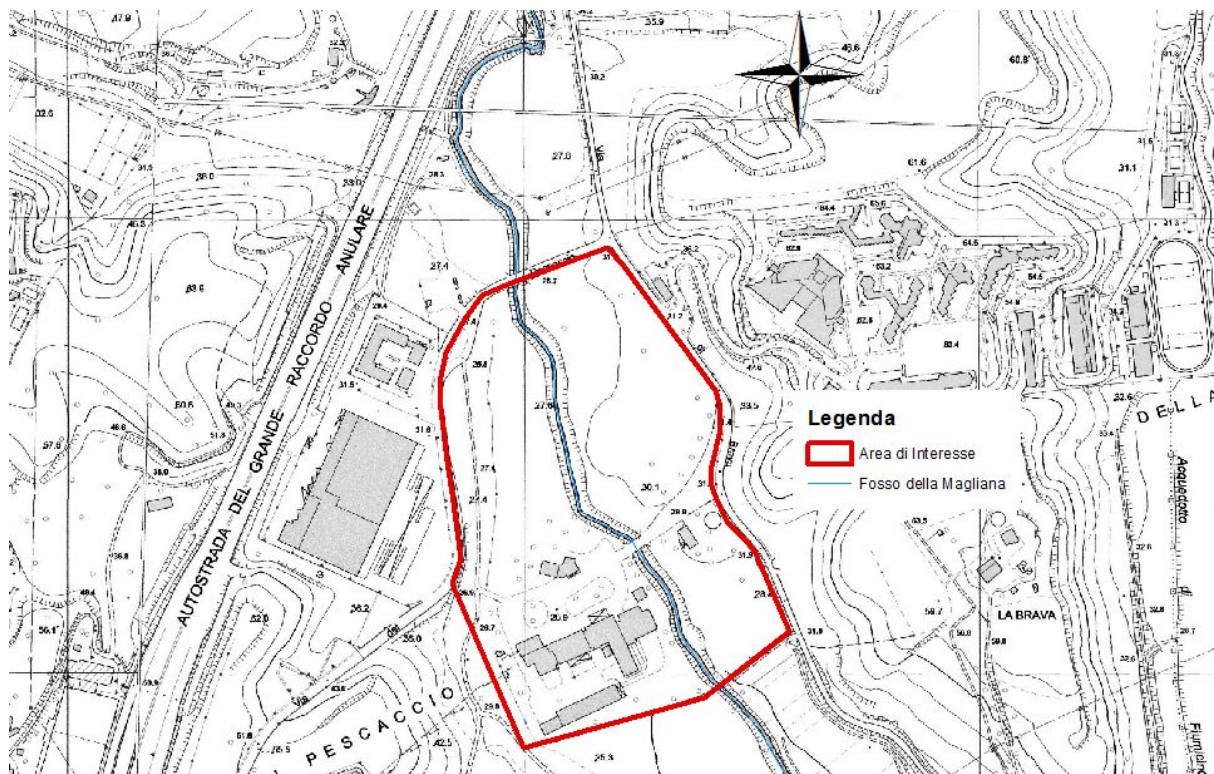


Figura 5. Rappresentazione dei confini dell'area di intervento su base cartografica CTRN in scala 1:5000

3. ANALISI DELL' INVARIANZA IDRAULICA

Nella presente sezione si illustra la metodologia ed i risultati dell'analisi idrologica di verifica dei deflussi superficiali drenati nella configurazione attuale rispetto alla configurazione post operam caratterizzata dall'esecuzione degli interventi del Programma.

L'obiettivo specifico dell'analisi, ai sensi delle NTA del PS5, è di stimare l'effetto al suolo delle precipitazioni intense ed in particolare la portata massima drenata nella configurazione post operam rispetto alla dinamica idrologico-idraulica dello scenario attuale, configurazione ante operam, con il fine ultimo di fornire i parametri di dimensionamento di una vasca di compenso la cui funzione è di garantire l'invarianza idraulica della trasformazione territoriale.

Per invarianza idraulica si intende che le portate ed i volumi drenati, derivanti dal collettamento del contributo delle acque piovane, nella situazione seguente alla realizzazione degli interventi (post – operam) siano uguali od inferiori alle portate ed i volumi drenati dall'area di intervento nella condizione attuale (ante-operam). Estendendo tale principio, l'invarianza idraulica va nello specifico valutata in relazione al non incremento del rischio idraulico indotto dalla realizzazione delle opere per l'area di intervento stessa e per le aree a valle del bacino idrografico del fosso della Magliana. In tal senso risulta importante considerare anche la modifica indotta dagli interventi non solo sulle intensità (portate di picco), ma sulle tempistiche di rilascio delle acque drenate nel corpo idrico ricettore (fosso della Magliana).

Ipotizzando una durata della pioggia di progetto pari al tempo di concentrazione del bacino drenato dall'area di progetto, che si stima in via cautelativa pari a 15 minuti si sviluppa l'analisi modellistica afflussi-deflussi di tipo razionale che permette la stima della portata di picco delle acque meteoriche, dei relativi volumi di piena e fornisce di conseguenza il dimensionamento geometrico della vasca.

Ai fini dell'analisi di invarianza idraulica il dominio di progetto è stata diviso in due comparti, la Destra Idraulica e Sinistra idraulica, come rappresentato nelle seguenti Figura 6 e Figura 7 che riportano rispettivamente la configurazione Ante-Operam e Post-Operam.

I calcoli idrologici per la stima della necessaria capacità di compenso sono stati sviluppati mediante valutazione delle condizioni dei deflussi generati dalla pioggia di progetto per un periodo di ritorno $Tr=50$ anni (196.67 mm/h) effettuata mediante applicazione della formula razionale considerando le modificate condizioni dei coefficienti di deflusso delle aree oggetto di impermeabilizzazione.

I coefficienti di deflusso sono stati associati a valori di letteratura, mentre le aree all'interno della zona di studio non oggetto di trasformazione sono state considerate come zone vegetate permeabili restituendo le acque piovane nel corpo idrico ricettore ovvero come invarianti idraulicamente per definizione. La durata della pioggia di progetto, associata al tempo di risposta del comparto urbano in fase di sviluppo/progetto, è pari a $Tc=15$ min.

I risultati del calcolo di invarianza idraulica sono inseriti qui di seguito.

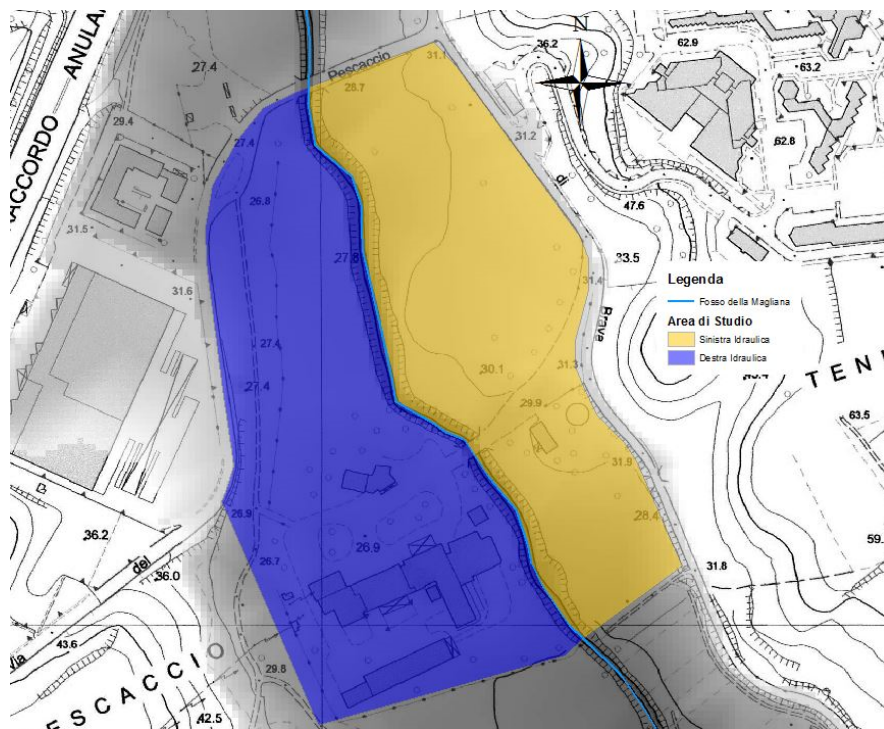


Figura 6. Schema della distribuzione urbanistica nella configurazione Ante-Operam

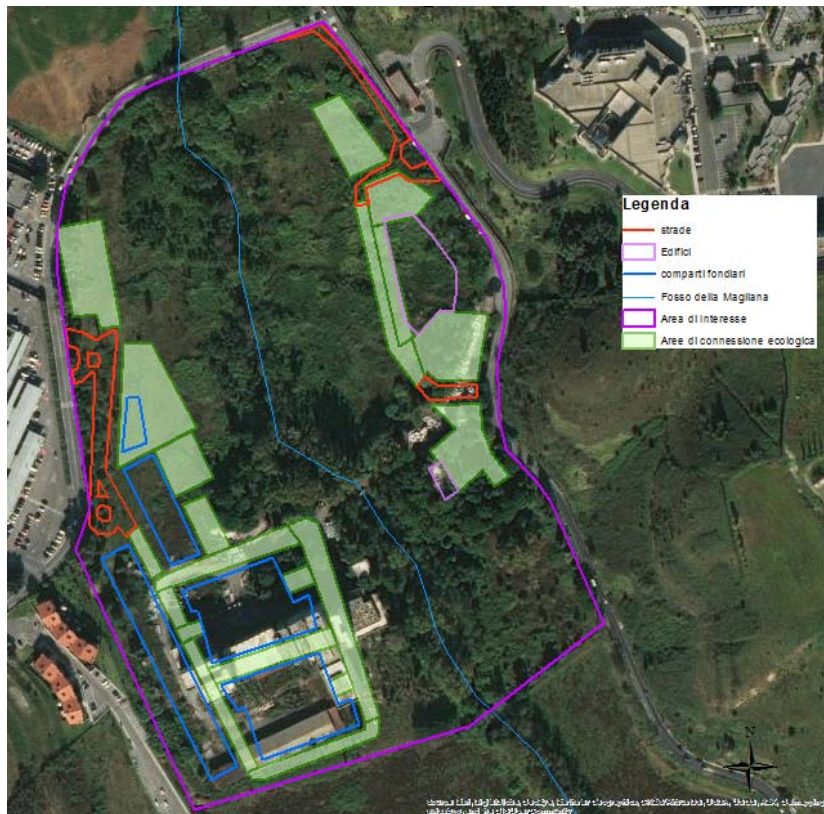


Figura 7. Schema della distribuzione urbanistica nella configurazione Post-Operam

3.1 CONDIZIONI ANTE-OPERAM

Per la caratterizzazione idrologica dell'area di studio nella configurazione Ante-Operam sono state individuate le seguenti tipologie con relativi coefficienti di deflusso e condizioni idrologiche di portate e volumi massimi di deflusso superficiale (Tabella 1). Per il comparto di destra idraulica ai fini di sicurezza non sono state considerate le strutture pre-esistenti determinando, dunque, una portata massima drenata nella configurazione ante operam minore rispetto allo scenario possibile/attuale in presenza di edifici. Tale ipotesi, che diminuisce la portata drenabile in post operam, corrisponde ad un dimensionamento in maggior sicurezza (volume maggiore) della vasca di laminazione.

| Comparto | Tipo | Area (ha) | ϕ | Q (m ³ /s) | V(m ³) |
|--------------------|--------------------|-----------|--------|-----------------------|--------------------|
| Destra Idraulica | Vegetazione scarsa | 7.50 | 0.40 | 1.64 | 1475.03 |
| Sinistra Idraulica | Vegetazione scarsa | 6.08 | 0.40 | 1.33 | 1195.75 |

Tabella 1. Risultati dell'analisi idrologica per la configurazione ante-operam

Nella condizione Ante-Operam il contributo idrologico complessivo fornito dai due comparti al fosso della Magliana è caratterizzato da una portata massima di circa **3 m³/s** per un volume complessivo di **2670.78 m³**.

3.2 CONDIZIONI POST-OPERAM

I risultati della caratterizzazione idrologica dei deflussi potenziali per la configurazione post-operam per l'evento idrologico di progetto per Tr 50 anni sono riportati in Tabella 2.

| Comparto | Tipo | Area (ha) | ϕ | Q (m ³ /s) | V(m ³) |
|---------------------------|--------------------------------------|-------------|--------|-----------------------|--------------------|
| Destra Idraulica | Comparti fondiari residenziali e non | 1.50 | 1 | 0.82 | 735.84 |
| | Strade | 0.26 | 1 | 0.14 | 127.84 |
| | Aree di connessione ecologica | 1.36 | 0.40 | 0.30 | 266.68 |
| | Vegetazione densa | 4.39 | 0.40 | 0.96 | 862.87 |
| | <i>Sommano</i> | 7.5 | | 2.21 | 1993.23 |
| Sinistra Idraulica | Edifici | 0.30 | 1 | 0.17 | 149.42 |
| | Strade | 0.27 | 1 | 0.15 | 133.05 |
| | Aree di connessione ecologica | 0.80 | 0.40 | 0.17 | 156.92 |
| | Vegetazione densa | 4.19 | 0.40 | 1.03 | 925.84 |
| | <i>Sommano</i> | 6.08 | | 1.52 | 1365.23 |

Tabella 2. Risultati dell'analisi idrologica per la configurazione post-operam

Si evidenzia che le "aree di connessione ecologica" sono costituite da parcheggi e stradine interne ai comparti fondiari realizzati con pavimentazione permeabile formata da elementi a griglia con percentuale di vuoti molto alta, e con caratteristiche tali da non indurre una compattazione spinta del terreno, pertanto il coefficiente di deflusso associato è stato stimato pari a 0.40. **Tali aree consentono di preservare la principale riserva di naturalità del corridoio ambientale poiché permettono la mobilità delle specie e l'interscambio genetico, fenomeno indispensabile al mantenimento della biodiversità.**

Le superfici relative ai "Comparti fondiari residenziali e non", "Strade" ed "Edifici" sono state valutate con un coefficiente di deflusso pari ad 1 in via cautelativa.

Nella condizione Post-Operam il contributo idrologico complessivo fornito dai due comparti al fosso della Magliana è caratterizzato da una portata massima di circa **3.73 m³/s** per un volume complessivo di **3358.46 m³**.

3.3 DIMENSIONAMENTO PRELIMINARE DELLE VASCHE DI COMPENSO

Dall'analisi comparativa delle modificate condizioni idrologiche del potenziale deflusso delle acque drenate dall'area di intervento emerge un impatto della trasformazione territoriale con **aumento di portata di 0.76 m³/s** per un **volume complessivo di 687.69 m³**.

Considerando la ripartizione del carico idrologico e la completa disconnessione idrologica-idraulica dei due comparti, destra e sinistra idrografica, si riportano, qui di seguito, in tabella 3 e tabella 4, i risultati

della valutazione preliminare di stima della necessaria capacità di compenso, propedeutica alla verifica di compatibilità idraulica basata sull'invarianza idraulica del sistema. Si propongono, dunque, due vasche da associare ai due domini, destra e sinistra idrografica, che lavorano in totale indipendenza associate ai due sistemi di drenaggio urbano (sistema fognario) che verranno realizzati sulle due sponde del corso d'acqua.

| Tc (min) | Intensità di pioggia (mm/h) | Portata di picco (m ³ /s) | Volume della vasca (m ³) |
|----------|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 15 | 196.67 | 0.57 | 517.23 |

Tabella 3. Caratterizzazione dell'analisi afflussi-deflussi per tempo di ritorno Tr= 50 anni in Destra Idraulica

| Tc (min) | Intensità di pioggia (mm/h) | Portata di picco (m ³ /s) | Volume della vasca (m ³) |
|----------|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 15 | 196.67 | 0.19 | 168.23 |

Tabella 4. Caratterizzazione dell'analisi afflussi-deflussi per tempo di ritorno Tr= 50 anni in Sinistra Idraulica

Il volume delle vasche, tenendo conto di un opportuno coefficiente di sicurezza, è stimato come segue:

- Vasca di 620 m³ in destra idraulica
- Vasca di 200 m³ in sinistra idraulica

3.4 ANALISI DELLA VARIANZA AMBIENTALE

L'analisi di invarianza idraulica descritta nei paragrafi precedenti e la relativa valutazione delle misure di compensazione idrologico-idraulica (e.g. vasche di compenso) hanno per fine la verifica di garantire che le trasformazioni dei luoghi non determinino un aggravio delle condizioni di pericolosità idraulica.

Tuttavia, il corso d'acqua di interesse è un corridoio ambientale e la prescrizione dell'invarianza idraulica non esaurisce le necessarie verifiche e relative misure di salvaguardia ai fini dell'ottenimento della compatibilità idraulica alle NTA del PS5.

A tale fine nella presente sezione è descritta un'analisi sulla varianza ambientale ai sensi delle NTA che impongono specifiche misure in relazione all'impermeabilizzazione dei suoli. Tali misure hanno per obiettivo di garantire che i flussi idrici nel sottosuolo siano congruenti con lo stato dei luoghi nella configurazione ante operam per la porzione di corridoio ambientale di interesse per la preservazione della connessione ecologica sia da monte verso valle che verticalmente per l'alimentazione della falda ed il mantenimento della qualità e quantità dei flussi ecologici ed idrologici nel dominio di progetto.

Nello specifico le NTA del PS5 prevedono per i sottobacini in classe S3 (classe del bacino del fosso della Magliana) all'interno dei corridoi ambientali l'impossibilità di modificare lo stato dei luoghi - con particolare riguardo all'impermeabilizzazione del suolo - a meno che siano previsti contestuali interventi di deimpermeabilizzazione dell'attuale superficie dei suoli con ripristino di una superficie permeabile maggiore di quella che si intende impermeabilizzare.

Nel presente paragrafo si è svolta, dunque, un'analisi quantitativa comparativa delle superfici impermeabili nella configurazione ante operam e post operam considerando impermeabili le superfici asfaltate e cementificate, oltre alle coperture degli edifici con le relative pertinenze (guardianie ecc.) e permeabili tutte le superfici a verde e le aree definite "aree di connessione ecologica" descritte di seguito.

Le superfici relative ai parcheggi e stradine interne ai comparti fondiari sono state definite come "**aree di connessione ecologica**" e valutate permeabili con un coefficiente di deflusso pari a 0.4 prevedendo l'impiego di strutture di pavimentazione costituite da elementi a griglia con percentuale di vuoti molto alta, e con caratteristiche tali da non indurre una compattazione spinta del terreno realizzate con opportuni accorgimenti progettuali atti a garantire il rispetto dei parametri ed indici di qualità delle acque definiti per legge. I materiali e le modalità costruttive utilizzate per i parcheggi ricadono nelle categorie di pavimentazione permeabili consigliate negli allegati alle NTA del Progetto di Il aggiornamento del Piano di bacino per il tratto metropolitano del Tevere da Castel Giubileo alla foce-PS5.

Tali aree **consentiranno di preservare la principale riserva di naturalità del corridoio ambientale permettendo la mobilità delle specie e l'interscambio genetico, fenomeno indispensabile al mantenimento della biodiversità, infatti uno degli obiettivi del progetto di rinaturalizzazione illustrato** nella relazione dell'indagine vegetazionale redatta dal Dott.Agr. Franco Milito consiste nel perfetto inserimento delle strutture abitative nel parco raggiungibile con tali aree verdi.

Inoltre attorno alle costruzioni è prevista la messa a dimora di alberature che dovranno servire sia alla mitigazione delle palazzine, sia a dare continuità al “sistema ambientale” e sia a permettere l’ombreggiamento dei parcheggi.

Le superfici relative ai “Comparti fondiari residenziali e non”, “Strade” ed “Edifici” sono state valutate totalmente impermeabili.

Da un confronto delle superfici impermeabilizzate nella configurazione ante e post operam si è verificato (tabelle seguenti) che **non si verifica un aumento di superfici impermeabili.**

| Comparto | Tipo | Area (ha) |
|--------------------------------------|--------------------------------|------------|
| Destra Idraulica | superficie impermeabile | 2.3 |
| | superficie permeabile | 5.2 |
| Sinistra Idraulica | superficie impermeabile | 0.4 |
| | superficie permeabile | 5.7 |
| Totale superfici impermeabili | | 2.7 |

Tabella 5. Stima delle superfici impermeabili e permeabili per la configurazione ante-operam

| Comparto | Tipo | Area (ha) |
|--------------------------------------|--------------------------------|-------------|
| Destra Idraulica | superficie impermeabile | 1.76 |
| | superficie permeabile | 5.74 |
| Sinistra Idraulica | superficie impermeabile | 0.57 |
| | superficie permeabile | 5.51 |
| Totale superfici impermeabili | | 2.33 |

Tabella 6. Stima delle superfici impermeabili e permeabili per la configurazione post-operam

Nella figure seguenti è riportata una rappresentazione schematica dell’analisi comparativa della distribuzione e quantità delle superfici impermeabili e permeabili nella configurazione ante-operam e post-operam.

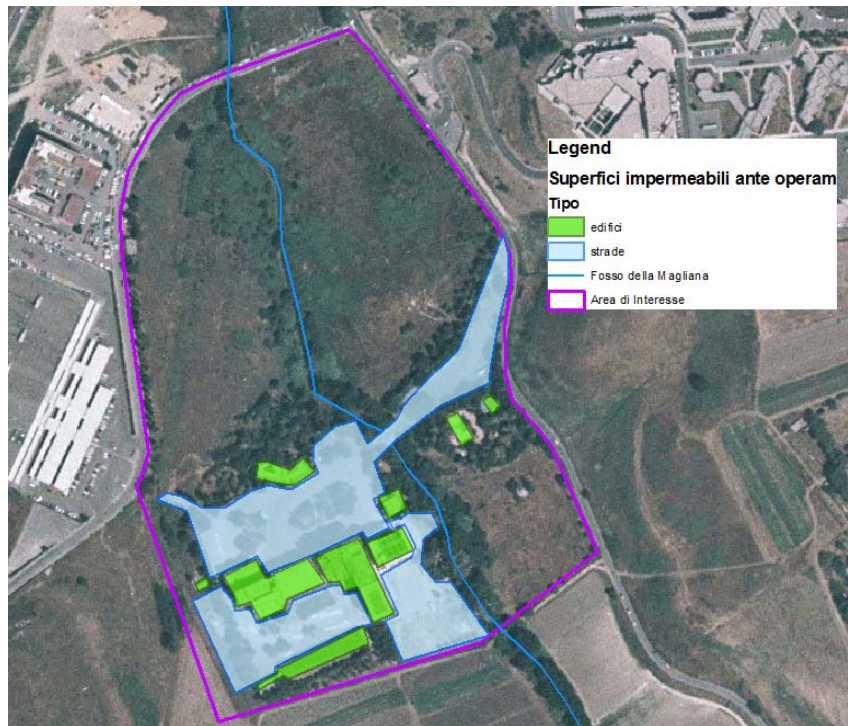


Figura 8. Schema delle superfici impermeabili nella configurazione Ante-Operam

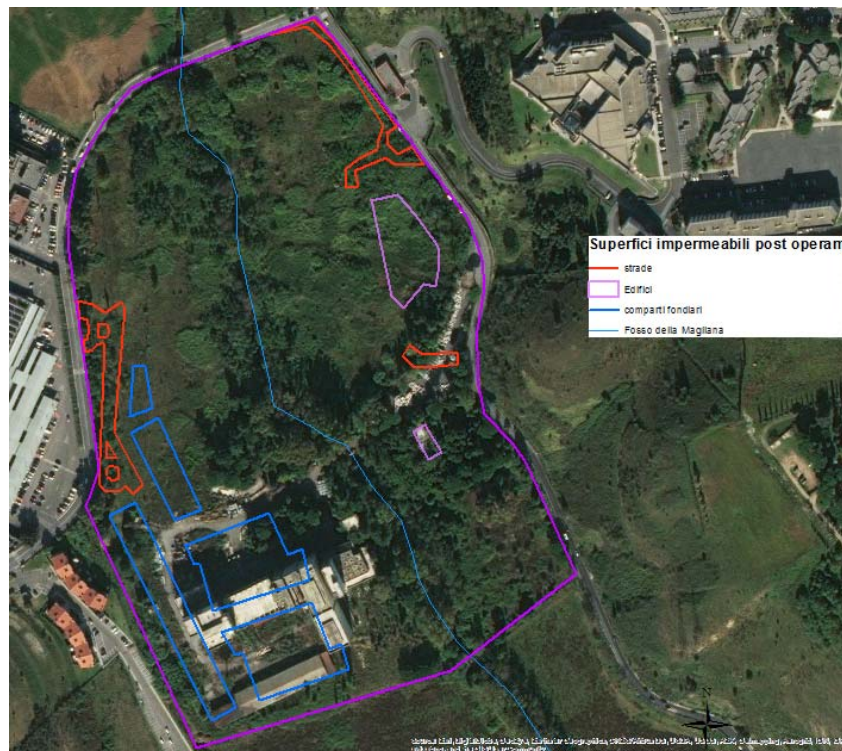


Figura 9. Schema delle superfici impermeabili nella configurazione Post Operam

Dall'analisi effettuata emerge che nella configurazione post-operam si avrà un incremento della superficie permeabile di **0.37 ettari** rispetto allo stato attuale rispettando la prescrizione data nella

nota di ABT del 15.12.2016 in cui si chiariva che la massima superficie impermeabile ammissibile post operam dovrà risultare non maggiore di 2,43 ha.

In aggiunta ai fini della verifica delle condizioni ottimali di realizzazione degli interventi utile alla preservazione delle condizioni del corridoio ambientale è stato analizzato il progetto di rinaturalizzazione redatto dal Dott.Agr.Franco Milito verificando le opportune specifiche progettuali ai fini ecologico-ambientali ed in particolare:

- Salvaguardia della macchia vegetazionale presente e degli elementi arborei di maggiore pregio costituiti da alcuni pini domestici , alcuni cipressi e olivi, tutti situati in prossimità dei fabbricati esistenti, all'estremità Sud della proprietà e lungo la strada interna di accesso.
- La scelta degli elementi di arredo vegetale si dovrà indirizzare verso specie arboree mediterranee autoctone o acclimatate e specie arbustive a carattere più spiccatamente ornamentale, con fioriture distribuite nell'arco dell'anno.
- Ricostruire l'antico tessuto paesaggistico-ambientale attraverso lo studio della vegetazione che caratterizzano l'area.
- Perfetto inserimento delle strutture abitative nel parco, in modo da trasformarle da oggetti avulsi dal contesto a elementi perfettamente integrati.

4 CONCLUSIONI

Il dominio di intervento è posizionato in un tratto del fosso della Magliana la cui capacità portante è sufficiente a convogliare l'onda di piena, anche per portate di picco superiori alla Tr 200 anni. Tuttavia l'area ricade in un sottobacino, valutato in classe S3, elevata criticità, ovvero con un grado di impermeabilizzazione già superiore al 30%. L'area ricade, inoltre, nei limiti dei corridoi ambientali che costituiscono la struttura idrogeologico-ambientale di connessione del bacino idrografico del PS5 con gli acquiferi e rappresentano la principale riserva di naturalità.

Le NTA del PS5 prevedono per i sottobacini in classe S3 all'interno dei corridoi ambientali l'impossibilità di modificare lo stato dei luoghi - con particolare riguardo all'impermeabilizzazioni del suolo - a meno che non si realizzino specifici interventi di mitigazione del rischio idrogeologico che determinino l'invarianza idraulica del sistema unitamente ad interventi di compensazione ambientale mirati alla preservazione della quantità e qualità della flora e fauna autoctona del corridoio ecologico-fluviale.

A tal proposito nel presente studio si è analizzata, ai sensi delle NTA del PS5, la dinamica idrologico-idraulica delle modificate condizioni dei deflussi di origine meteorica a seguito della realizzazione delle opere con il fine ultimo di fornire i parametri di dimensionamento di due vasche di compenso la cui funzione è di garantire l'invarianza idraulica della trasformazione territoriale-urbanistica di progetto.

Ai fini del mantenimento delle condizioni eco-idrologiche del corridoio ambientale è stata, altresì, effettuata un'analisi dell'eventuale varianza ambientale intesa come valutazione comparativa del carico idrologico della configurazione post operam, rispetto allo stato dei luoghi attuale, sviluppata analizzando quantitativamente le superfici impermeabili riscontrando che il tasso di urbanizzazione risulta negativo ossia che le superfici impermeabilizzate diminuiscono mantenendo invariante l'assetto ambientale.

Sulla base delle analisi idrologiche ed idrauliche effettuate gli interventi in progetto risultano compatibili sia dal punto di vista idraulico che ambientale ai sensi delle NTA del PS5, in quanto:

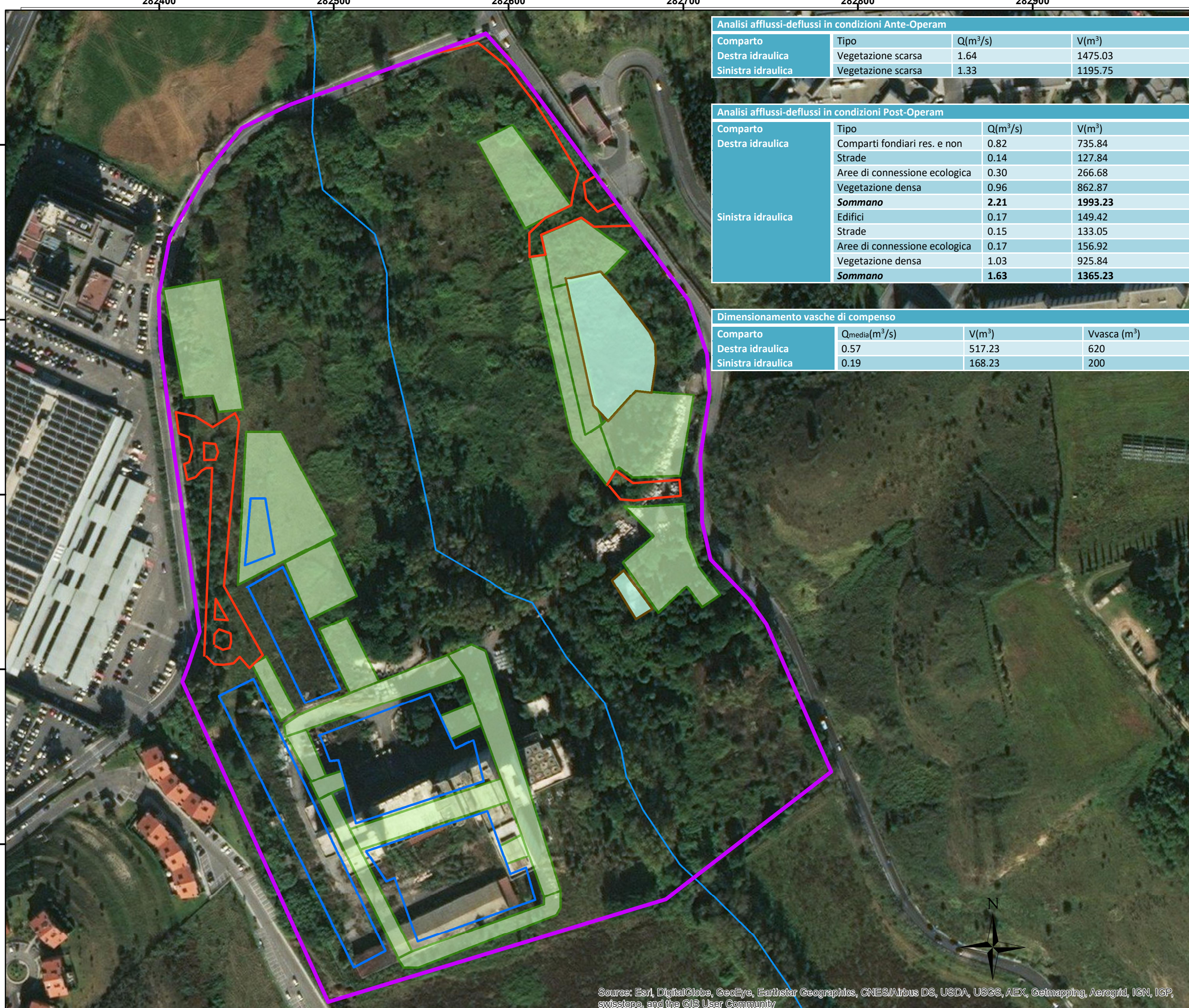
- non modificano il regime idraulico ed idrogeologico lasciando invariate le attuali condizioni della pericolosità idraulica né in corrispondenza dell'area di intervento né a valle di essa;
- non modificano l'assetto ecologico-ambientale mantenendo invariato il tasso di urbanizzazione (impermeabilizzazione) delle superfici

a patto che vengano realizzate le seguenti opere di mitigazione:

- realizzazione di due **vasche di compenso delle dimensioni minime di 620 m³** (da posizionarsi in destra idraulica) e di **200 m³** (in sinistra idraulica);
- opportuni **interventi di salvaguardia e compensazione ambientale, caratterizzati da opportune tecniche e materiali "verdi"**, da effettuarsi per il ripristino/mantenimento delle condizioni ecologiche per impedire ogni tipo di impatto sulla continuità dell'ecosistema.

Roma, 08 maggio 2017

Dott.ing.Viviana Angeloro



| Analisi afflussi-deflussi in condizioni Ante-Operam | | | |
|---|--------------------|----------------------|--------------------|
| Comparto | Tipo | Q(m ³ /s) | V(m ³) |
| Destra idraulica | Vegetazione scarsa | 1.64 | 1475.03 |
| Sinistra idraulica | Vegetazione scarsa | 1.33 | 1195.75 |

| Analisi afflussi-deflussi in condizioni Post-Operam | | | |
|---|-------------------------------|----------------------|--------------------|
| Comparto | Tipo | Q(m ³ /s) | V(m ³) |
| Destra idraulica | Comparti fondiari res. e non | 0.82 | 735.84 |
| | Strade | 0.14 | 127.84 |
| | Aree di connessione ecologica | 0.30 | 266.68 |
| | Vegetazione densa | 0.96 | 862.87 |
| Sinistra idraulica | Sommano | 2.21 | 1993.23 |
| | Edifici | 0.17 | 149.42 |
| | Strade | 0.15 | 133.05 |
| | Aree di connessione ecologica | 0.17 | 156.92 |
| | Vegetazione densa | 1.03 | 925.84 |
| | Sommano | 1.63 | 1365.23 |

| Dimensionamento vasche di compenso | | | |
|------------------------------------|---------------------------|--------------------|--------------------------|
| Comparto | Qmedia(m ³ /s) | V(m ³) | Vvasca (m ³) |
| Destra idraulica | 0.57 | 517.23 | 620 |
| Sinistra idraulica | 0.19 | 168.23 | 200 |

NOTE:
 La planimetria cartografica rappresenta i risultati dello studio afflussi-deflussi per l'analisi comparativa ante e post operam degli effetti idrologici degli interventi in progetto in occasione dell'evento di precipitazione Tr 50 anni.
 Ai fini della verifica di invarianza idraulica ai sensi delle NTA del PS5 sono stimate le portate/volumi di piena che caratterizzano il dominio di interesse ed i necessari volumi di compenso da inserire nell'infrastruttura di drenaggio

| SISTEMA DI RIFERIMENTO | |
|------------------------|------------|
| DATUM | PROIEZIONE |
| WGS84 | UTM |
| FUSO 33N | |

- Legenda**
- Area di Interesse
 - strade
 - Edifici
 - comparti fondiari
 - Aree di connessione ecologica
 - Fosso della Magliana

PROGETTO:
 Studio Idrologico-Idraulico per la verifica preliminare della compatibilità idraulica degli interventi previsti dal programma di trasformazione Urbanistica di Brava -

Consulente

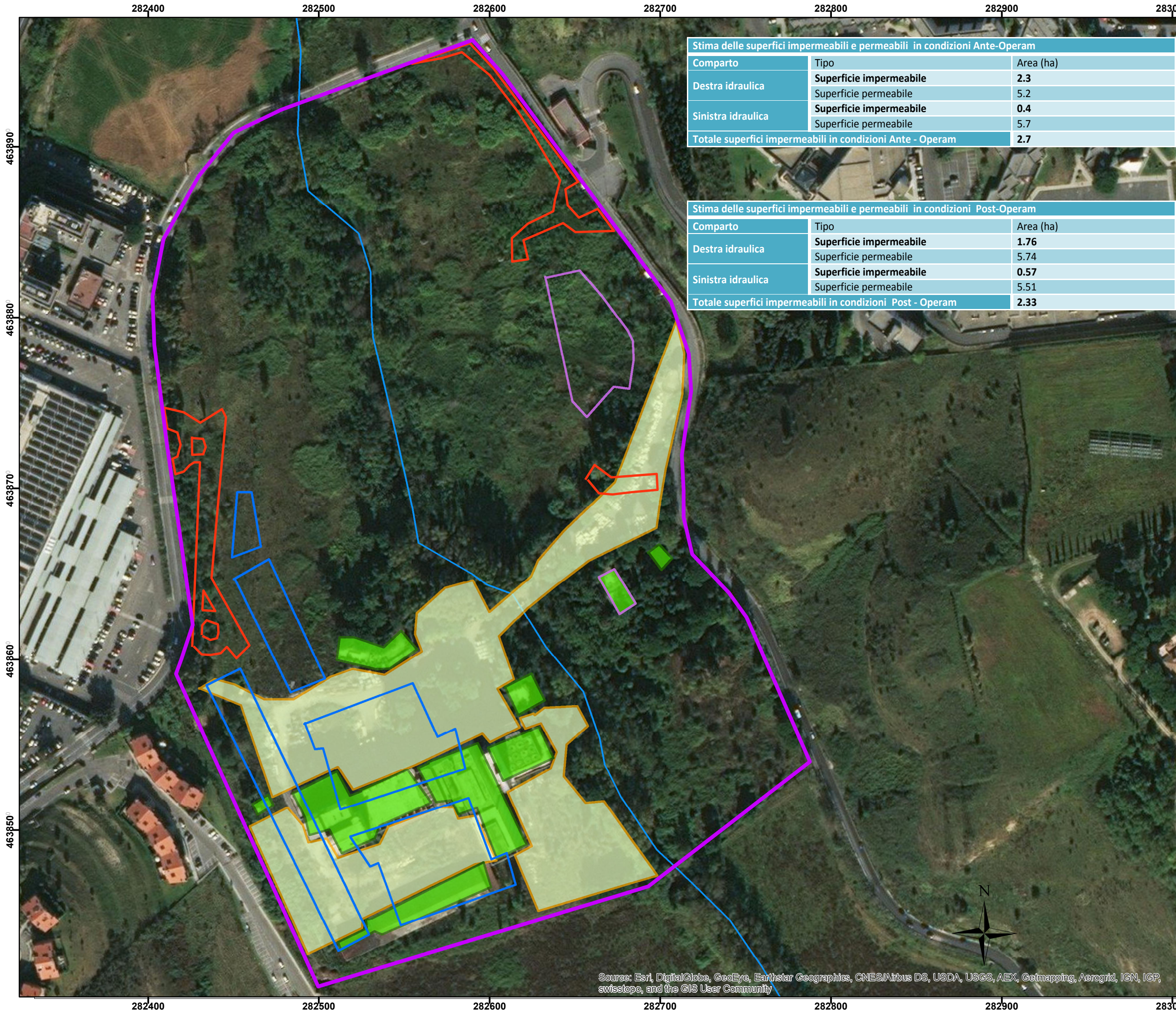


TITOLO TAVOLA:
 Risultati dello studio idrologico per l'invarianza idraulica ed il dimensionamento delle vasche di compenso

Scala 1:2 500 ALL. 1

| | | | | |
|------|-------------|---------|-----------|------------|
| 01 | | | | 08/05/2017 |
| REV. | DESCRIZIONE | DISEGN. | APP. AUT. | DATA |

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community



| Stima delle superfici impermeabili e permeabili in condizioni Ante-Operam | | |
|---|-------------------------|-----------|
| Comparto | Tipo | Area (ha) |
| Destra idraulica | Superficie impermeabile | 2.3 |
| | Superficie permeabile | 5.2 |
| Sinistra idraulica | Superficie impermeabile | 0.4 |
| | Superficie permeabile | 5.7 |
| Totale superfici impermeabili in condizioni Ante - Operam | | 2.7 |

| Stima delle superfici impermeabili e permeabili in condizioni Post-Operam | | |
|---|-------------------------|-----------|
| Comparto | Tipo | Area (ha) |
| Destra idraulica | Superficie impermeabile | 1.76 |
| | Superficie permeabile | 5.74 |
| Sinistra idraulica | Superficie impermeabile | 0.57 |
| | Superficie permeabile | 5.51 |
| Totale superfici impermeabili in condizioni Post - Operam | | 2.33 |

NOTE:
 La planimetria cartografica rappresenta i risultati dello studio delle superfici oggetto di trasformazione territoriale con particolare riguardo alle impermeabilizzazioni in progetto che impattano le aree all'interno del corridoio ambientale.
 L'analisi comparativa ante e post operam è sviluppata al fine di verificare l'eventuale varianza ambientale ai fini della compatibilità degli interventi ai sensi delle NTA del PSS

| SISTEMA DI RIFERIMENTO | |
|------------------------|------------|
| DATUM | PROIEZIONE |
| WGS84 | UTM |
| FUSO 33N | |

Superfici impermeabili P.O.

- strade
- Edifici
- comparti fondiari

Superfici impermeabili A.O.

- Tipo**
- edifici
 - strade
 - Fosso della Magliana
 - Area di Interesse

PROGETTO:
 Studio Idrologico-Idraulico per la verifica preliminare della compatibilità idraulica degli interventi previsti dal programma di trasformazione Urbanistica di Brava

Consulente



TITOLO TAVOLA:
 Analisi della trasformazione territoriale nel corridoio fluviale per la verifica ambientale

| | | | | | |
|---------------|-------------|---------|------|------|------------|
| Scala 1:2 500 | ALL. 2 | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | 08/05/2017 |
| REV. | DESCRIZIONE | DISEGN. | APP. | AUT. | DATA |

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

