

**AVF Acciaierie Beltrame s.p.a.**

Viale delle scienze, 81

Vicenza

**COMUNE DI SAN DIDERO**

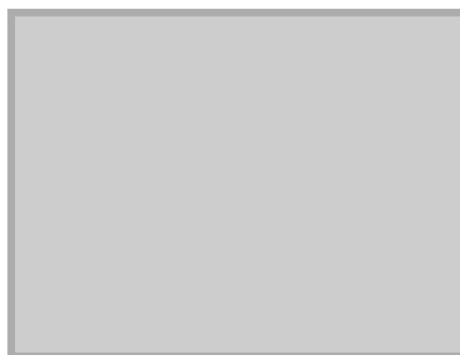
**Dimensionamento degli interventi per lo smaltimento  
delle acque meteoriche dello stabilimento di San  
Didero / Bruzolo (TO)**

## **RELAZIONE IDRAULICA**

IL COMMITTENTE

.....

Torino, 30 settembre 2022



---

Via Giacomo Medici, 19/D – 10143 TORINO  
Tel. +(39)11 74.66.88 – 77.11.890 – Fax +(39)11 77.17.200  
C.F./ P.IVA 06323510013 – C.C.I.A.A. Torino 777990  
Cap. Soc. € 10.200 i.v. – Trib. Torino 2336

*“Azienda con Sistema Qualità Certificato UNI EN ISO 9001”  
Privacy Policy [www.pigreco-engineering.it](http://www.pigreco-engineering.it)*



## **RELAZIONE IDRAULICA**

### **1. PREMESSA**

La presente relazione idraulica viene redatta al fine di definire le condizioni per lo smaltimento delle acque di pioggia che interessano lo stabilimento della AFV Beltrame s.p.a. sito nei territori comunali di San Didero e Bruzolo all'interno della città metropolitana di Torino.

L'intervento si rende necessario in quanto risulta cessata la disponibilità di usufruire di un canale scaricatore della società N.I.E. sin'ora utilizzato.

Stante la collocazione dello stabilimento, in sponda idrografica sinistra della Dora Riparia con presenza del rilevato ferroviario, dell'autostrada A32 e di numerose infrastrutture (tra cui il canale attualmente utilizzato per lo scarico), non risulta ipotizzabile la realizzazione di un nuovo canale di scarico, pertanto la soluzione adottata nell'ambito del presente progetto è quella di procedere alla laminazione e successiva dispersione nel terreno delle acque meteoriche che interessano lo stabilimento.

Tale soluzione è già stata adottata ed approvata per lo smaltimento delle acque di pioggia del piazzale di sosta e manovra realizzato circa un lustro or sono.

L'intervento che si propone attualmente prevede un ampliamento della vasca di laminazione onde permettere l'accumulo e la dispersione della totalità delle acque meteoriche che interessano il sito.

La metodologia di calcolo sarà mantenuta pari a quella in precedenza adottata con relazione a firma dell'Ing. Franco Peccia Galletto

### **2. INQUADRAMENTO GENERALE E DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI**

L'intervento che si prevede nell'ambito del presente progetto prevede:  
l'intercettazione delle linee fognarie delle acque meteoriche ed industriali;  
il sezionamento del canale di scarico attualmente in funzione che convoglia le portate nel canale N.I.E. e dal quale possono essere scaricate in Dora Riparia tramite un canale scolmatore;  
la realizzazione di due nuove condotte fognarie interne destinate rispettivamente:

## **RELAZIONE IDRAULICA**

- al convogliamento delle acque industriali in un pozzetto che le invierà, con i reflui neri di stabilimento, al collettore consortile della bassa Val di Susa e quindi all'impianto di trattamento.
- al convogliamento delle acque bianche provenienti da coperture e piazzali nella vasca di laminazione e dispersione che verrà ampliata;

l'ampliamento della vasca di laminazione e dispersione esistente in modo tale da garantirne l'efficienza per tutte le portate meteoriche che interessano lo stabilimento.

### **3. INDAGINE IDROLOGICA**

L'indagine idrologica viene effettuata allo scopo di pervenire ad una corretta valutazione delle massime portate meteoriche che interessano l'area.

#### *3.1 Curva di possibilità climatica*

La pluviometria della zona viene individuata per mezzo della curva di possibilità climatica, una funzione che correla il tempo di pioggia con la altezza totale di precipitazione.

La curva di possibilità climatica  $h = a t^n$ , in cui  $h$  rappresenta l'altezza di pioggia, in mm, e  $t$  la sua durata dell'evento pluviometrico di riferimento, in ore, esprime il legame tra il tempo di pioggia e l'entità della precipitazione. Per il presente studio idrologico sono state utilizzate le analisi pluviometriche sviluppate per la stazione di Bussoleno per la quale sono forniti i seguenti valori di  $a$  ed  $n$  (fonte CNR-IRPI), frutto di un'elaborazione probabilistica, definite con leggi di Galton e di Gumbel, utilizzando un campione di 19 osservazioni significative. I valori di  $a$  e di  $n$ , riferiti ad eventi con tempo di ritorno di 5, 10 e 20 anni, sono riportati nella tabella che segue:

Tempo di ritorno	Galton		Gumbel	
	$a$	$n$	$a$	$n$
5 anni	20,50	0,432	21,50	0,426
10 anni	24,10	0,429	25,70	0,422
20 anni	27,60	0,426	29,70	0,419

**AVF – Acciaierie Beltrame s.p.a.**

Dimensionamento degli interventi per lo smaltimento delle acque meteoriche dello stabilimento di  
San Didero / Bruzolo (TO)

**RELAZIONE IDRAULICA**

La stazione pluviometrica di Bussoleno è stata individuata tra quelle idrologicamente affini all'area in esame e appartenenti allo stesso bacino imbrifero della Dora Riparia; in particolare sono state confrontate le stazioni di Bardonecchia, Susa, Venaus, Mocchie, Collegno e Bussoleno, ritenendo quest'ultima più adatta al caso in esame in virtù della modesta distanza dall'area dello stabilimento (4,7 km a fronte dei 6,9 km della stazione di Mocchie) e della posizione altimetrica confrontabile con il sito in esame: circa 410 metri sul livello del mare del fondo valle in corrispondenza allo stabilimento rispetto ai 440 m.s.l.m. di Bussoleno e agli 800 m.s.l.m. della stazione di Mocchie.

La definizione del tempo di ritorno delle piogge da analizzare si assume pari a 20 anni.

L'assunzione dei parametri di Gumbel coincide con la necessità di avere una valutazione più accurata degli eventi intensi.

Per un tempo di ritorno pari a 20 anni la curva di possibilità climatica assume la seguente espressione:

$$h_p = 29.70 \cdot t^{0.419}$$

## **RELAZIONE IDRAULICA**

### **4. TEMPO DI CORRIVAZIONE DEL BACINO**

Il tempo di corrivazione del bacino corrisponde a quello impiegato dalla goccia di acqua che cade nella sezione idraulicamente più lontana dalla sezione di chiusura del bacino stesso che, nel caso in esame, corrisponde all'uscita della linea fognaria di nuova realizzazione dall'appezzamento di terreno oggetto di intervento.

Nella letteratura tecnica sono disponibili numerosi metodi e formule semiempiriche che correlano il tempo di corrivazione alle principali caratteristiche morfologiche del bacino stesso (Giandotti, Pasini, Ventura, Pezzoli ecc).

Tuttavia tutte le formulazioni si adattano a bacini la cui superficie è notevolmente più grande di quella in esame, basti pensare che l'espressione di Pezzoli, valida per piccoli bacini di forte pendenza, presenta un campo di applicazione per bacini di pochi chilometri quadrati, mentre nel nostro caso la superficie del bacino risulta essere circa 105000 m<sup>2</sup> corrispondenti a 0.1 km<sup>2</sup>, quindi decisamente fuori scala di applicazione.

La pratica progettuale assume per i casi in esame un tempo di corrivazione di pochi minuti (solitamente una decina). Applicando in ogni caso l'espressione di Pezzoli

$$T_c = 0.055 \cdot L / \sqrt{i}$$

Dove:

$T_c$  = tempo di corrivazione in ore

$L$  = lunghezza dell'asta fluviale in Km (circa 850 metri, quindi 0.85 km)

$i$  = pendenza media dei canali di scolo = 0.6%

Il tempo di corrivazione risulterebbe pari a circa 0.06 ore quindi circa 4 minuti.

Per tener conto del tempo che l'acqua deve impiegare per raggiungere l'alveo (rappresentato in questo caso dalla vasca di laminazione) si assume, cautelativamente, un tempo di corrivazione complessivo pari a 15 minuti.

## **RELAZIONE IDRAULICA**

### **5. Dimensionamento del sistema drenante**

Per dimensionare il sistema drenante è stata utilizzata la seguente relazione:

$$(Q_p - Q_f) \cdot \Delta t = \Delta W$$

Dove :  $Q_p$  è la portata influente;

$Q_f$  è la portata infiltrata;

$\Delta t$  è l'intervallo di tempo o tempo di pioggia considerato;

$\Delta W$  la variazione del volume di invaso nel mezzo filtrante riferito  
all'intervallo di tempo  $\Delta t$ .

#### *5.1 Definizione della portata e del volume influente*

Per quantificare la portata influente ovvero la portata raccolta dalla pavimentazione del parcheggio e il relativo volume di pioggia da smaltire, sono state fatte le seguenti ipotesi:

-è stato adottato un tempo di pioggia della durata di 15 minuti;

-il calcolo della portata di pioggia è stato sviluppato utilizzando il metodo dell'invaso in base al quale la portata massima è definita come prodotto tra il coefficiente idrometrico ( $l/s \text{ ha}$ ) e la superficie  $S$  ( $m^2$ ) dell'area esposta alla pioggia; la relazione base diventa così  $Q = u \cdot S$  ( $mc/s$ ) dove  $Q$  rappresenta il valore della portata massima utilizzata per dimensionare il collettore;

-il coefficiente idrometrico  $u$  è stato calcolato ricorrendo alla formula di Puppini, espressa dalla relazione:

$$u = 2168 \cdot n_0 \cdot (\phi \cdot a)^{1/n_0} / W^{(1-n_0)/n_0}$$

**AVF – Acciaierie Beltrame s.p.a.**

Dimensionamento degli interventi per lo smaltimento delle acque meteoriche dello stabilimento di San Didero / Bruzolo (TO)

**RELAZIONE IDRAULICA**

dove:

$n_0$  uguale  $4/3 n$ , deriva dall'esponente  $n$  della curva di possibilità climatica e nel caso in esame vale 0.52

$a$  è il coefficiente della curva di possibilità climatica pari a 23.04 mm;

$\phi$  rappresenta il coefficiente di deflusso medio ponderato tra quelli definiti per le singole superfici scolanti, che nel caso in esame vale 0.8548 come indicato nella seguente tabella;

Descrizione	Sup	Coeff deflusso	Sup. eq.
	m2	$\Phi$	m2
copertura fabbricati	42131	0.95	40024.45
uffici e spogliatoio	763	0.95	724.85
Piazzali e depositi	56000	0.85	47600.00
aree non asfaltate	6300	0.25	1575.00
TOTALE	<b>105194</b>		<b>89924.30</b>
<b><math>\Phi</math> medio</b>	<b>0.8548</b>		

$W$  è il volume specifico d'invaso ( $m^3/m^2$ )

Per la determinazione del coefficiente udometrico il calcolo del volume specifico di invaso ( $W$ ) si effettua nel modo seguente.

Il volume specifico d'invaso  $W$  è stato calcolato come somma di due contributi: uno proprio, relativo alla canalizzazione di drenaggio, l'altro relativo ai piccoli invasi determinati dalla presenza di un velo d'acqua uniforme sulla superficie scolante. Nel primo caso il volume proprio è stato calcolato sulla base delle caratteristiche geometriche della canalizzazione, considerando un riempimento pari ai  $2/3$  della sezione piena del collettore; nel calcolo del volume complessivo di invaso da utilizzare si sono conteggiati, a favore di sicurezza, solo i rami principali della rete drenanti (quelli esistenti e quelli in progetto) il valore complessivo del volume di invaso è stato stimato in  $323.5 m^3$ . Per il calcolo del volume dei piccoli invasi superficiali invece è stato adottato uno spessore del velo d'acqua sulla superficie di scolo di tipo uniforme e pari a 0,005 metri ( $m^3/m^2$ ) per la sola area pavimentata suddivisa in porzioni asfaltate e porzioni non asfaltate.

**AVF – Acciaierie Beltrame s.p.a.**

Dimensionamento degli interventi per lo smaltimento delle acque meteoriche dello stabilimento di  
San Didero / Bruzolo (TO)

**RELAZIONE IDRAULICA**

Con tali assunzioni il volume specifico di invaso è stato definito con la relazione:

$$W = (S_{\text{pav}} \cdot 0.005 + V_{\text{rete dren}} \cdot 2/3) / S_{\text{tot}}$$

in cui  $S_{\text{tot}}$  rappresenta la superficie scolante totale dello stabilimento pari a circa 105'000  $\text{m}^2$ , ed  $S_{\text{pav}}$  la superficie delle sole aree pavimentate scolanti, circa 99'000  $\text{m}^2$ .  $V_{\text{rete dren}} \cdot 2/3$  indica il volume di invaso proprio della rete drenante;

Il valore del parametro W risulta quindi pari a 0.006  $\text{m}^3/\text{m}^2$

*5.2 Determinazione della portata di deflusso*

Per il calcolo della porta di deflusso dall'impianto considerato si avrà:

$$Q = u \cdot S / 10000$$

Q è la portata defluente dalla rete espressa in  $\text{m}^3/\text{s}$

u è il coefficiente udometrico che nel caso specifico vale 95.65 l/s/ha

S è la superficie totale scolante in  $\text{m}^2$

$$Q = 95.65 \cdot 105'194 / 10000 = 1006.19 \text{ l/s}$$

Per il convogliamento di tale portata si prevede una tubazione in calcestruzzo avente diametro finale pari a 100 cm posata con una pendenza del 0.5%.

*5.3 Verifica idraulica della tubazione di scarico*

La verifica della tubazione si effettua con l'espressione:

$$Q_{\text{def}} = A_{\text{bag}} \cdot V$$



## **RELAZIONE IDRAULICA**

Nel caso in esame la portata 1006.19 l/s defluisce con un tirante idraulico di circa 54 cm ed una velocità inferiore a 3 m/sec.

Pertanto la tubazione risulta verificata.

### *5.3 Calcolo del volume d'acqua in afflusso al bacino di laminazione e dispersione*

Il volume affluente nel bacino di laminazione e dispersione sarà pari a la portata di afflusso per il tempo di pioggia considerato.

$$V_{\text{pioggia}} = Q_{\text{def}} \cdot \Delta t = 1006.19 \cdot 15 \cdot 60/1000 = 905.57 \text{ m}^3$$

### *5.4 Definizione della portata e del volume di infiltrazione*

Per calcolare la portata d'infiltrazione ( $Q_f$ ) è stata utilizzata la relazione:

$$Q_f = K \cdot j \cdot A$$

Dove.  $K$  è la permeabilità espressa in m/s

$J$  è la cadente piezometrica (m)

$A$  ( $\text{m}^2$ ) è la superficie netta di infiltrazione.

Il valore della permeabilità è stata ricavata dalla relazione *INDAGINI PER LO SMALTIMENTO DI ACQUE BIANCHE RELATIVE A PROGETTO DI PARCHEGGIO PUBBLICO IN COMUNE DI S. DIDERO* predisposta dal Dott. Geol. Ugo De la Pierre.

A seguito di specifiche prove di permeabilità eseguite in due punti interni all'area ove si intende realizzare il sistema di smaltimento, è emerso che il valore della permeabilità media è risultato essere di  $1,57 \cdot 10^{-5}$  m/s nella prova 1 e  $5,15 \cdot 10^{-6}$  m/s nella prova 2.

Nelle successive valutazioni è stato adottato un valore medio di  $k = 5 \cdot 10^{-6}$  m/s ritenuto

## **RELAZIONE IDRAULICA**

maggiormente cautelativo.

La cadente piezometrica (J) è stata assunta cautelativamente pari a 0,60 metri (come per la precedente realizzazione, in modo da non alterarne l'efficacia)

Infine, per quanto riguarda la superficie disperdente è stata ipotizzato l'ampliamento dell'area depressa esistente, con fondo più basso di 1.50 metri rispetto al piano campagna entro il quale far defluire le acque di pioggia provenienti da piazzali e coperture dell'insediamento industriale che si uniranno a quelle del piazzale esistente. Tale depressione avrà una superficie aggiuntiva di base di circa 520 m<sup>2</sup> e sponde debolmente inclinate (massimo 15°) onde evitare franamenti;

Considerando il valore di permeabilità prima indicato, la portata d'infiltrazione calcolata ricorrendo alla relazione sopracitata risulta:

$$Q_f = 520,00 \cdot 0,6 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 0.00156 \text{ m}^3/\text{s}$$

cui corrisponde un volume di infiltrazione nei 15 minuti di durata dell'evento pluviometrico di:

$$W_f = (0,00156 \times 15 \times 60) = 1.40 \text{ m}^3$$

Cui corrisponde una differenza di volume da accumulare nel sistema drenante definita dalla relazione (1) pari a

$$\Delta W = 905.57 - 1.40 = 901.79 \text{ m}^3 \approx 904.17 \text{ m}^3 \approx 910 \text{ m}^3$$

Per verificare la capacità di accumulo del sistema drenante, si ricorre alla seguente valutazione; ipotizzando che la depressione precedentemente indicata di  $520 \text{ m}^2$  abbia impronta rettangolare, con superficie di base posta a - 1,50 metri sotto il piano campagna, e considerando le sponde inclinate del rapporto 1(verticale) su 4(orizzontale) risulterebbe una capacità complessiva riferita al piano campagna di  $1265.59 \text{ m}^3$ , pari al volume di un tronco di piramide retta, avendo considerato che la superficie dell'area depressa alla quota del piano campagna raggiungerebbe l'estensione di  $1261 \text{ m}^2$ , corrispondente a una impronta di circa 38x32 metri. Ciò vuol dire che a fine evento all'interno dell'area depressa il battente idrico raggiungerà i 60 cm, se si considera la dispersione limitata ai soli  $520 \text{ m}^2$  del fondo della depressione; il battente è destinato a ridursi ulteriormente se si considera anche il contributo alla dispersione di parte delle sponde.

## **6. VERIFICA IDRAULICA DELLA CANALIZZAZIONE DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE INDUSTRIALI**

La portata delle acque industriali rilasciate dallo stabilimento si è via via ridotta nel tempo tanto che la tubazione esistente diam 800 mm risulta fortemente sovradimensionata.

L'intercettazione delle acque industriali avverrà prima di attraversare le linee ferroviarie sul confine dello stabilimento mediante un apposito manufatto che prevede la chiusura dello scarico attuale e la posa di una nuova tubazione avente diametro pari a 300 mm in calcestruzzo.

Scarico delle acque meteoriche con laminazione e dispersione nel terreno per lo stabilimento AFV Beltrame di San Didero (TO)

## RELAZIONE TECNICA

### *6.1 Determinazione delle portate industriali*

Per la determinazione della massima portata delle acque industriali si fa riferimento all'andamento degli scarichi nel corso del 2021.

Gli scarichi presentano un andamento discontinuo con valori massimi pari a circa 125 m<sup>3</sup>/h in un solo giorno del mese di ottobre.

La portata massima per la verifica della tubazione di scarico si assume, cautelativamente, pari a 40 l/s (equivalenti a 144 m<sup>3</sup>/h)

### *6.2 Verifica dello speco di scarico delle acque industriali*

La verifica della tubazione si effettua con l'espressione:

$$Q_{\text{def}} = A_{\text{bag}} \cdot V$$

Nel caso in esame con la pendenza della tubazione pari al 1% e la portata di 40 l/s la sezione di deflusso presenta un tirante idraulico di circa 13.2 cm ed una velocità inferiore a 2 m/sec.

Pertanto la tubazione risulta verificata.

## 7. CONCLUSIONI E PRESCRIZIONI REALIZZATIVE

Per consentire lo smaltimento delle acque piovane dal lotto in esame si procederà alla realizzazione di:

intercettazione delle linee fognarie esistenti che smaltiscono le acque piovane nel canale della società NIE e intercettazione della fognatura di scarico delle acque industriali con un apposito pozzetto;

una linea fognaria di scarico dell'acqua industriale che convoglierà le portate all'interno del pozzo di scarico delle acque reflue di stabilimento dal quale viene immesso nel collettore consortile;

una linea di scarico delle acque meteoriche che nel primo tratto sarà divisa in due rami aventi diametri rispettivamente di 500 e 800 mm ed il tratto finale da

Scarico delle acque meteoriche con laminazione e dispersione nel terreno per lo stabilimento AFV Beltrame di San Didero (TO)

### RELAZIONE TECNICA

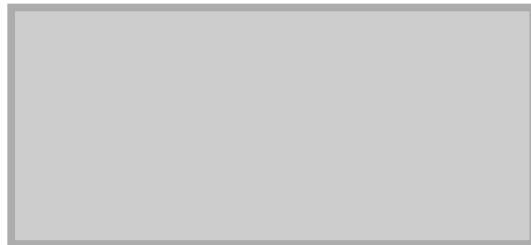
1000 mm che con una pendenza pari allo 0.5% conferirà le acque piovane in una vasca di laminazione ed infiltrazione;

un ampliamento della vasca di laminazione esistente (che presenta una superficie di circa  $450 \text{ m}^2$ ) di circa  $1600 \text{ m}^2$ , per complessivi  $2060 \text{ m}^2$  che sarà in grado contenere i massimi volumi di pioggia previsti pari a  $996 \text{ m}^3$  ( $86 \text{ m}^3$  per l'area parcheggio esistente e  $910 \text{ m}^3$  per l'ampliamento in esame) con un battente idraulico di circa 50 cm.

La manutenzione delle linee d fognatura dovrà essere prevista almeno con cadenza biennale e consisterà:

- nell'ispezione delle linee fognarie e nella pulizia delle stesse qualora occluse anche solo parzialmente;
- nella pulizia del fondo della vasca di laminazione con asportazione delle piante e degli arbusti che dovessero attecchire e nella riprofilatura delle sponde in caso di erosioni superficiali;

Nella realizzazione della vasca di laminazione si avrà cura di prevedere delle sponde leggermente rialzate e dotate di pendenza verso l'esterno in modo tale da evitare potenziali ruscellamenti all'interno della vasca stessa.



Scarico delle acque meteoriche con laminazione e dispersione nel terreno per lo  
stabilimento AFV Beltrame di San Didero (TO)

## RELAZIONE TECNICA

### INDICE

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>2. INQUADRAMENTO GENERALE E DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI .....</b>	<b>2</b>
<b>3. INDAGINE IDROLOGICA .....</b>	<b>3</b>
3.1 CURVA DI POSSIBILITÀ CLIMATICA.....	3
<b>4. TEMPO DI CORRIVAZIONE DEL BACINO .....</b>	<b>5</b>
<b>5. DIMENSIONAMENTO DEL SISTEMA DRENANTE.....</b>	<b>6</b>
5.1 DEFINIZIONE DELLA PORTATA E DEL VOLUME INFLUENTE .....	6
5.2 DETERMINAZIONE DELLA PORTATA DI DEFLUSSO .....	8
5.3 VERIFICA IDRAULICA DELLA TUBAZIONE DI SCARICO .....	8
5.3 CALCOLO DEL VOLUME D'ACQUA IN AFFLUSSO AL BACINO DI LAMINAZIONE E DISPERSIONE .....	9
5.4 DEFINIZIONE DELLA PORTATA E DEL VOLUME DI INFILTRAZIONE.....	9
<b>6. VERIFICA IDRAULICA DELLA CANALIZZAZIONE DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE INDUSTRIALI</b>	<b>11</b>
6.1 DETERMINAZIONE DELLE PORTATE INDUSTRIALI .....	12
6.2 VERIFICA DELLO SPECO DI SCARICO DELLE ACQUE INDUSTRIALI .....	12
<b>7. CONCLUSIONI E PRESCRIZIONI REALIZZATIVE .....</b>	<b>12</b>
<b>ALLEGATI.....</b>	<b>15</b>

### Allegato 1 – Planimetria dell'intervento

Scarico delle acque meteoriche con laminazione e dispersione nel terreno per lo  
stabilimento AFV Beltrame di San Didero (TO)

## **RELAZIONE TECNICA**

# **ALLEGATO**

Scarico delle acque meteoriche con laminazione e dispersione nel terreno per lo  
stabilimento AFV Beltrame di San Didero (TO)

## **RELAZIONE TECNICA**

## **PLANIMETRA DELL'INTERVENTO**



