



COMUNE DI MIRANO

REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PISTA CICLABILE IN VIA SCALTENIGO (S.P. 26) TRA SCALTENIGO E MIRANO

PROGETTO DEFINITIVO

PISTA CICLABILE VIA SCALTENIGO RELAZIONE ILLUSTRATIVA E TECNICA E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA				N. ELABORATO						
				1						
				FORMATO A4						
				CODICE PROGETTO						
				3	0	2	4	S	D	S
3	2	3024SDS3_relazione pista_2.dwg	Gennaio 2024	FC	FC	AM				
Con.	Rev.	Nome file	Data	Redatto	Controllato	Approvato				

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
ARCH. ANDREA SANCASSANI

PROGETTISTA DELL'INTERVENTO
DOTT. ING. ANTONIO MARTINI



STUDIO MARTINI INGEGNERIA S.r.l.
info@martiniingegneria.it

Studio certificato Qualità, Ambiente e Sicurezza





INDICE

1. RELAZIONE GENERALE	3
1.1 PREMESSA	3
1.2 ASPETTI GENERALI	3
1.2.1 Criteri utilizzati per le scelte progettuali	3
1.2.2 Inserimento dell'intervento sul territorio	7
1.2.3 Caratteristiche prestazionali e descrittive dei materiali prescelti	7
1.2.4 Criteri di progettazione delle strutture e degli impianti	8
1.3 ASPETTI SPECIALISTICI	9
1.3.1 Geologia, topografia, idrologia, strutture, geotecnica	9
1.3.2 Espropri	9
1.3.3 Paesaggio	9
1.3.4 Ambiente e immobili di interesse storico, artistico ed archeologico di cui allo studio di fattibilità ambientale	10
1.3.5 Indagini e studi integrativi di quanto sviluppato in sede di progetto preliminare	10
1.3.6 Soluzioni adottate per il superamento delle barriere architettoniche	11
1.3.7 Idoneità delle reti esterne dei servizi	11
1.3.8 Verifica sulle interferenze delle reti aeree e sotterranee e progetto della risoluzione delle interferenze 11	
1.3.9 Rispondenza al progetto preliminare ed alle eventuali prescrizioni dettate in sede di approvazione dello stesso	14
1.3.10 Opere di abbellimento artistico e di valorizzazione architettonica	15
1.3.11 Criteri ed elaborati che dovranno comporre il progetto esecutivo	15
1.3.12 Tempi necessari per la redazione del progetto esecutivo e per la realizzazione dell'opera	15
2. RELAZIONI TECNICHE E SPECIALISTICHE	12
2.1 RELAZIONE GEOLOGICO GEOTECNICA	12
2.2 RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA	12
2.2.1 ANALISI DEI LUOGHI AI FINI DELLA VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA DEGLI INTERVENTI. 12	
2.2.2 ANALISI IDROLOGICA	16
2.2.3 Valutazione idraulica degli effetti delle trasformazioni	24



2.2.4	DETERMINAZIONE DEI VOLUMI DI INVASO COMPENSATIVI	32
2.2.5	REALIZZAZIONE DEI VOLUMI DI INVASO COMPENSATIVI	56
2.2.6	Regolazione delle portate	68
2.2.7	Captazione delle acque meteoriche	80
2.2.8	CALCOLO DEI VOLUMI PER LA SUDDIVISIONE DEL PROGETTO IN STRALCI.....	82
2.3	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA	85
2.3.1	Normativa di riferimento	85
2.3.2	Stato di fatto	87
2.3.3	Descrizione dell'intervento.....	88
2.3.4	Progetto illuminotecnico.....	90
2.3.5	Pista ciclabile	91
2.3.6	CRITERI AMBIENTALI MINIMI.....	91
2.3.7	Acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica (approvato con DM 27 settembre 2017, in G.U. n 244 dl 18 ottobre 2017).....	91
2.4	GESTIONE DELLE MATERIE	101
2.4.1	Gestione delle terre provenienti dagli scavi	101
2.5	CARATTERISTICHE TECNICHE DEL PERCORSO CICLABILE.....	101
2.5.1	Normativa di riferimento	101
2.5.2	Sezione della pista ciclabile.....	101
3.	STUDIO DI FATTIBILITÀ AMBIENTALE.....	105
4.	ALLEGATI	106
4.1	VERIFICHE ILLUMINOTECNICHE	106
4.2	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	107



1. RELAZIONE GENERALE

1.1 PREMESSA

Il presente progetto definitivo riguarda la realizzazione della pista ciclabile di collegamento tra il capoluogo Mirano e la frazione Scaltenigo, e la sistemazione di un tratto esistente di pista ciclabile lungo via Scaltenigo, compreso tra la S.P. 81 “via Venezia” fino all’intersezione con la S.P. 32 “via Cavin di Sala” oltre all’adeguamento di due strade di collegamento con via Meneghetti e via Milano come opera complementare.

1.2 ASPETTI GENERALI

1.2.1 Criteri utilizzati per le scelte progettuali

1.2.1.1 Stato di fatto

Allo stato attuale la zona è di tipo rurale con una strada provinciale (S.P. 26) che la attraversa lungo la diagonale Nord-Est – Sud-Ovest collegando il centro abitato di Mirano con la frazione di Scaltenigo. Tale percorso tuttavia non è lineare ma segue un andamento piuttosto tortuoso con la presenza di ben sei curve in un tratto lungo 2,1 km il cui raggio di curvatura varia tra i 150 ed i 250 m.

La carreggiata è composta da una corsia per senso di marcia di larghezza minima pari a 2,75 m definendo quindi una larghezza globale della strada stessa di circa 6 m.

Sono presenti diverse intersezioni con altri rami stradali, partendo dalla S.P. 32 (a nord) si hanno 11 intersezioni a raso gestite a priorità nel tratto fino alla connessione con la S.P. 81 che è collegata tramite un’intersezione a rotatoria. Solo in questa parte del percorso si ha una larghezza pari a 7,50 m con una pista ciclabile larga 2,50 m che segue il tracciato stradale separata da un’aiuola di larghezza 1,00 m.



*Comune di Mirano
Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P. 26) tra
Scaltenigo e Mirano*

*Progetto Definitivo
Relazione Illustrativa e Tecnica*

Per quanto riguarda la rotatoria tra la S.P. 26 e la S.P. 81, già evidenziata in precedenza, si osserva che essa ha un raggio esterno pari a 17,00 m e corona circolare larga 8,00 m; l'isola centrale è di tipo non sormontabile e pavimentata con betonelle in calcestruzzo autobloccante con un raggio di 6.50 m.

Sono presenti altre due intersezioni con delle strade considerate accessi a proprietà private nel tratto seguente fino a via Porara Gidoni. Nel progetto, tuttavia è prevista la realizzazione di un impianto semaforico a chiamata per garantire un attraversamento ciclabile di accesso alla pista stessa per i residenti di queste abitazioni.

Successivamente si arriva nel punto in cui via Porara Gidoni si immette nella strada provinciale con una intersezione a raso a tre braccia subito dopo una curva verso destra. La strada quindi prosegue intercettando altre quattro stradine di accesso ed entra nella frazione di Scaltenigo con l'intersezione a tre braccia con via Caltressa, limite sud dell'intervento e dove vi è presente una pista ciclabile di collegamento verso il centro abitato.

Il tracciato della strada è costeggiato nei margini da fossi di guardia che in determinati punti si allargano fino ad avere dimensioni simili a piccoli canali, inoltre durante il suo percorso la strada interseca un ramo del canale Caltressa che attraversa procedendo su un ponte in calcestruzzo armato. Al di fuori dei fossi di guardia sono disposti ad intervalli irregolari diversi arbusti che sono presenti per una importante lunghezza del tracciato.

Per quanto riguarda l'impianto di illuminazione della strada provinciale esso è composto da pali stradali con armature testa palo posti ad interassi di 30-35 m, la rotatoria con la S.P. 81 inoltre è dotata di una torrefaro disposta all'interno dell'isola centrale.

Per quanto riguarda i margini si hanno barriere di protezione lungo ampi tratti di carreggiata e non vi sono presenti attraversamenti pedonali.



Il limite di velocità per questa strada è di 70 km/h, considerando questo e data la scarsa larghezza si reputa quindi necessario costruire una pista ciclabile in sede propria in quanto non sarebbe sicuro per l'utenza un percorso in sede promiscua.

1.2.1.2 Descrizione dell'intervento

Il progetto ha lo scopo di creare un collegamento ciclabile, in sede riservata, tra Mirano e la sua frazione Scaltenigo seguendo quasi fedelmente il tracciato della Strada Provinciale 26 che persegue lo stesso obiettivo ma per il flusso veicolare. Tutto ciò lo farà collegandosi a due percorsi ciclabili già esistenti in via Caltressa a Scaltenigo ed in via Scaltenigo a Mirano.

E' previsto inoltre sistemazione del tratto di pista ciclabile già esistente in via Scaltenigo a Mirano.

Il tracciato della ciclabile partendo dall'esistente a Mirano inizialmente si distacca dalla strada provinciale andando a percorrere una strada di proprietà del demanio attualmente sterrata che passa attraverso un'area residenziale con ampie zone di verde fino a congiungersi con la S.P. 81 "via Venezia", una volta giunto a questa intersezione il tracciato della pista prosegue verso ovest attraversando la strada ed il fosso presente a sud della stessa ma seguendone il tracciato. Da qui in avanti la pista segue il margine sud della strada provinciale, tenendo nel mezzo il fosso esistente. Nel tratto dove non sia possibile mantenere queste distanze, per la presenza di abitazioni il tracciato prosegue sull'impronta del fosso esistente che verrà pertanto tombinato; verrà comunque mantenuta una certa separazione dalla strada con la creazione di apposite isole, interrotte solamente nei pressi degli accessi nelle abitazioni private.

Nel tratto dove la pista interseca il percorso del canale Scolmatore Mirano il tracciato prevede di affiancarsi a quello stradale (previa isola di separazione) al fine di poter utilizzare un ponte già esistente. Nella sezione, invece, dove la pista interseca il canale Caltressa, subito dopo una curva del corso d'acqua, è prevista la costruzione di una passerella ciclabile al fine di poterlo attraversare.

È prevista anche la realizzazione di un attraversamento ciclopedonale nella località "borgo dei Baldan" allo scopo di porlo in collegamento con la pista ciclabile per permetterne lo sfruttamento



anche ai residenti della zona. Tale attraversamento sarà opportunamente segnalato e regolamentato da un impianto semaforico attivabile previa prenotazione pedonale.

Dove la strada provinciale si interseca con via Porara Gidoni il percorso della pista prevede l'attraversamento di quest'ultima in una zona arretrata rispetto alla linea di arresto e quindi il proseguimento lungo il margine sud fino al ricongiungimento con la S.P. 26. Questa intersezione sarà tuttavia modificata al fine di imporre una deviazione all'imbocco di via Porara Gidoni imponendo quindi una riduzione di velocità ai veicoli in ingresso.

Infine il percorso arriva in corrispondenza di via Caltressa dove attraverso un attraversamento pedonale si collegherà alla pista esistente lungo via Scaltenigo.

La pista sarà dotata di impianto di illuminazione pubblico per tutta la sua estensione, ed in particolare sarà posta attenzione ai punti di attraversamento dove la visibilità del ciclista sarà ben evidenziata. Verranno inoltre inseriti due impianti semaforici nei punti di attraversamento della S.P. 81 e di via Porara Gidoni.

Nel tratto nord dell'intervento è prevista la sistemazione della pista ciclabile già esistente, a partire dal collegamento con la nuova costruzione fino alla rotatoria che collega la S.P. 26 – “via Scaltenigo” con la S.P. 32 – “via Cavin di Sala”. Per quanto riguarda questa parte di lavorazioni si provvederà quindi alla rimozione della pavimentazione esistente, all'adeguamento della rete di smaltimento delle acque meteoriche ed al rifacimento dello stato di usura della pavimentazione.

Infine, per quanto riguarda le opere complementari riguardanti le strade di collegamento con via Meneghetti e via Milano si prevede un adeguamento delle stesse tramite l'esecuzione della fondazione e la successiva asfaltatura, oltre alla realizzazione degli impianti di smaltimento delle acque meteoriche.

1.2.1.3 Criteri e ragioni delle scelte progettuali

Lo scopo principale di questo progetto è senz'altro il poter permettere il collegamento tramite mobilità dolce (in questo caso con cicli) tra il capoluogo comunale Mirano e la sua frazione



Scaltenigo rendendo più sicuro tale viaggio, data la velocità elevata con la quale i veicoli transitano lungo la strada provinciale. Proprio per tale motivo la pista ciclabile non attraversa mai la strada provinciale ma ne segue solamente un margine e, laddove non vi è il fosso in mezzo, viene costruita un'isola di separazione per garantire la sede protetta a tutto il percorso.

L'unico attraversamento effettivamente programmato nei fatti risulta essere solo di collegamento alla pista stessa e comunque controllato tramite impianto semaforico a richiesta.

Per quanto riguarda la scelta del margine sul quale costruire la pista si è scelto il margine sud est in quanto vi è più facile collegare il tracciato di nuovo progetto con la pista già esistente a Mirano, senza dover ricorrere ad un attraversamento della strada provinciale. Tale attraversamento tuttavia risulta necessario a Scaltenigo dove però, essendo già in ambito urbano, le velocità dei veicoli sono più contenute. In questa scelta non si è tenuto conto della densità abitativa servita in quanto del tutto simile su entrambi i lati della strada.

L'ultimo criterio scelto per la progettazione, infine, riguarda il tombinamento dei fossi esistenti; esso è stato semplicemente ridotto al minimo.

1.2.2 Inserimento dell'intervento sul territorio

Questo tracciato va a inserirsi in un ambito rurale, senza tuttavia andare a creare modifiche importanti al suo tessuto. Il progetto prevalentemente segue il percorso della strada provinciale senza quindi creare nuove interferenze o altro e, benché sia un'infrastruttura nuova le sue dimensioni sono tali da poterla considerare di impatto relativamente ridotto. Anche l'impatto sull'ambiente dovuto dall'utilizzo si può definire minimo, tale percorso è destinato alla mobilità dolce che crea minimo inquinamento acustico e nessun inquinamento atmosferico.

1.2.3 Caratteristiche prestazionali e descrittive dei materiali prescelti

La scelta dei materiali è stata operata al fine di garantire la funzionalità dell'intervento ed al contempo di assicurarne l'elevata durabilità e ridotte necessità manutentive.



Per la pavimentazione della nuova infrastruttura si prevede pertanto un adeguamento dello strato di fondazione al fine di garantire le necessarie caratteristiche di portanza, realizzato mediante sbancamento, preparazione del piano di posa e fondazione in ghiaione con sovrastante strato in misto stabilizzato per regolarizzazione e sagomatura, e quindi uno strato di finitura in conglomerato bituminoso binder in strato unico.

1.2.4 Criteri di progettazione delle strutture e degli impianti

Per quanto riguarda la progettazione delle strutture, il criterio seguito è stato quello di mettere il più possibile in sicurezza il percorso ciclabile e per fare ciò si è dovuto necessariamente procedere a mantenere ben separata la nuova pista dalla sede stradale andando tuttavia a creare nuove infrastrutture e rendendo minimo l'utilizzo dell'esistente. Vi sono però due punti particolari per i quali sono state effettuate scelte progettuali ben definite: il primo riguarda l'attraversamento dello scolo Caltressetta per il quale viene disposta una nuova passerella ciclabile, mantenendo la pista separata dalla Strada Provinciale; la seconda sezione particolare, invece, riguarda l'attraversamento del canale scolmatore di Mirano effettuato grazie ad un ponte esistente per il traffico veicolare nel quale si va ad inserire la pista con un'isola separatrice ridotta a causa dello spazio limitato.

Per quanto riguarda la dotazione impiantistica, si prevede la realizzazione dell'impianto di illuminazione pubblica lungo tutta la pista e l'implementazione di tre impianti semaforici a chiamata predisposti negli attraversamenti di progetto. Si prevede inoltre la posa di cavidotti di predisposizione per servizi interrati quali reti di illuminazione pubblica e rete idrica.

Viene inoltre previsto l'impianto di smaltimento delle acque meteoriche che consiste essenzialmente della rete di fossati, condotte e manufatti idraulici. Per gli aspetti di dettaglio si rimanda agli elaborati specifici.



1.3 ASPETTI SPECIALISTICI

1.3.1 Geologia, topografia, idrologia, strutture, geotecnica

Gli aspetti geologico-geotecnici, idrologici e idraulici sono stati affrontati e risolti nelle apposite relazioni specialistiche alle quali si rimanda.

Per quanto riguarda gli aspetti topografici il progetto è stato definito sulla base generale della Carta Tecnica Regionale integrata con rilievi planoaltimetrici di dettaglio. La progettazione è stata sviluppata in sistema topografico georeferenziato.

1.3.2 Espropri

Il tracciato si sviluppa quasi totalmente in aree private che saranno acquisite dal comune allo scopo di realizzare l'opera in oggetto.

Per la verifica delle proprietà e la definizione delle aree di occupazione necessarie per la realizzazione dell'intervento è stato redatto il Piano particellare di esproprio al quale si rimanda per gli aspetti di dettaglio.

1.3.3 Paesaggio

L'opera rappresenta elemento di valorizzazione del territorio e di fruizione del paesaggio. Con la realizzazione dell'intervento risultano interessate aree soggette a vincolo paesaggistico, inoltre l'area è anche interessata da due elettrodotti con relativa fascia di rispetto ed in parte rientra nelle zone di interesse archeologiche. I relativi aspetti sono stati trattati nello Studio di Fattibilità ambientale al quale si rimanda.

Per le aree soggette a vincolo paesaggistico è stata redatta in apposito elaborato la relativa "relazione Paesaggistica semplificata".



1.3.4 Ambiente e immobili di interesse storico, artistico ed archeologico di cui allo studio di fattibilità ambientale

La realizzazione delle opere interessa alcuni ambiti soggetti a vincolo. I relativi aspetti sono trattati nello Studio di fattibilità Ambientale. Si evidenzia che l'opera in progetto rappresenta di per sé elemento di valorizzazione degli ambiti ed è volta ad incentivare la mobilità ciclabile a beneficio del territorio attraversato.

Si evidenzia come l'unico elemento interessato sia un capitello n. 31 localizzato nei pressi della curva dello scolo Caltressetta. Esso tuttavia non subirà modifiche né interventi di vario genere durante la realizzazione e l'utilizzo dell'opera stessa.

1.3.4.1 Compatibilità dell'intervento con i piani urbanistici e variante urbanistica

La strumentazione urbanistica di riferimento per la valutazione della compatibilità dell'opera in progetto è costituita da Piani a scala regionale, provinciale e comunale.

Per le verifiche di compatibilità con detti Piani sono state redatte le relative sovrapposizioni. Si rimanda per la trattazione di tali aspetti allo Studio di fattibilità ambientale ed in particolare al capitolo "Analisi di Inserimento Territoriale e Urbanistico".

1.3.5 Indagini e studi integrativi di quanto sviluppato in sede di progetto preliminare

In sede della presente progettazione definitiva tutte le tematiche sviluppate in sede di progetto preliminare sono state riprese ed approfondite.

Sono state inoltre reperite informazioni ed indagini di tipo geologico-geotecnico, riportate negli appositi elaborati.

Si sono effettuate indagini sulla situazione dello stato di fatto mediante appositi sopralluoghi le cui risultanze sono state riportate negli elaborati grafici relativi allo stato di fatto e nelle documentazioni fotografiche.



1.3.6 Soluzioni adottate per il superamento delle barriere architettoniche

L'infrastruttura oggetto della presente progettazione non comporta introduzione di barriere architettoniche. Le opere progettate sono conformi alle disposizioni in materia di eliminazione e superamento delle barriere architettoniche di cui alla Legge n. 104 del 1992 e s.m.i. (D.P.R. 24/07/1996 N. 503).

1.3.7 Idoneità delle reti esterne dei servizi

Per la funzionalità delle opere è necessaria la fornitura di energia elettrica a servizio degli impianti di illuminazione e delle lanterne semaforiche previste in corrispondenza degli attraversamenti stradali. Le potenze necessarie risultano tuttavia molto limitate e pertanto non sussistono particolari problematiche alle relative forniture.

Dal punto di vista idraulico l'idoneità della rete ad accogliere le portate di scolo generate dalle superfici interessate viene verificata nell'apposita relazione idrologica e di compatibilità idraulica alla quale si rimanda.

1.3.8 Verifica sulle interferenze delle reti aeree e sotterranee e progetto della risoluzione delle interferenze

Sulla base dei rilievi e sopralluoghi eseguiti non risultano particolari interferenze con reti di servizi esistenti. Sono stati contattati anche i vari enti gestori di reti di sottoservizi al fine di avere una geografia più chiara delle eventuali interferenze. Negli elaborati relativi allo stato di fatto sono stati quindi riportati gli impianti e manufatti relativi a reti di servizi riscontrati in sede di rilievo e dei sopralluoghi effettuati.

Dalle risposte ottenute dagli enti gestori risultano, invece, alcune interferenze con le opere di progetto, in particolare relativamente alla parte idraulica. Si è provveduto quindi a chiedere maggiori dettagli riguardanti le opere in sito e la risoluzione di tali criticità. Le modifiche effettuate



tuttavia non compromettono la realizzazione dell'opera non modificando il progetto in maniera consistente.

Prima dell'esecuzione dei lavori la situazione delle reti di servizi esistenti dovrà essere aggiornata verificando in sito l'esatta posizione e consistenza degli impianti esistenti, con il coinvolgimento dei Soggetti Gestori. Nel corso dei lavori sarà in ogni caso garantita l'accessibilità agli impianti esistenti.

Si riportano in seguito tutti gli enti che sono stati interpellati:

<u>SOCIETÀ</u>	<u>SERVIZIO EROGATO</u>
E-DISTRIBUZIONE S.p.A.	Rete energia elettrica
TELECOM ITALIA S.p.A.	Rete telefonica e dati
SNAM Rete Gas S.p.A.	Rete gas
2i Rete Gas S.p.A.	Rete gas
INTERROUTE S.p.A.	Rete internet e dati
FASTWEB S.p.A.	Rete telefonica e dati
ASCO TLC S.p.A.	Rete internet e dati
RETELIT S.p.A.	Rete internet e dati
VERITAS S.p.A.	Rete fognatura e acquedotto
ITALGAS S.p.A.	Rete gas

1.3.8.1 Stato di fatto

Si riportano di seguito gli enti gestori che hanno risposto alle richieste di segnalazione



1.3.8.1.1 2i Rete Gas

La società ha fornito le planimetrie degli impianti di media e bassa pressione presenti nell'area interessata dal progetto. L'ubicazione di tali impianti è riportata nell'elaborato grafico di progetto nel quale sono anche indicate le modalità ipotizzate per la risoluzione di eventuali interferenze.

Le modalità di risoluzione delle interferenze durante la fase di stesura del progetto definitivo sono in corso di definizione con i tecnici che gestiscono gli impianti e l'importo per l'esecuzione delle opere necessarie sarà inserito nelle somme a disposizione del quadro economico dell'opera.

Prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore dovrà in ogni caso richiedere il tracciamento sul posto degli impianti esistenti ed adottare le necessarie cautele per la conservazione degli impianti esistenti.

1.3.8.1.2 Asco TLC S.p.A.

La società ha comunicato di non avere impianti di proprietà nelle aree evidenziate dalle opere in progetto.

1.3.8.1.3 Retelit S.p.A.

La società ha fornito l'ubicazione dei propri impianti di fibra ottica. L'ubicazione di tali impianti è riportata nell'elaborato grafico di progetto nel quale sono anche indicate le modalità ipotizzate per la risoluzione di eventuali interferenze.

Prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore dovrà in ogni caso richiedere il tracciamento sul posto degli impianti esistenti ed adottare le necessarie cautele per la conservazione degli impianti esistenti.

1.3.8.1.4 Interoute S.p.A. (ora Exa)



La società ha fornito l'ubicazione dei propri impianti di fibra ottica. L'ubicazione di tali impianti è riportata nell'elaborato grafico di progetto nel quale sono anche indicate le modalità ipotizzate per la risoluzione di eventuali interferenze.

Prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore dovrà in ogni caso richiedere il tracciamento sul posto degli impianti esistenti ed adottare le necessarie cautele per la conservazione degli impianti esistenti.

1.3.8.1.5 E-Distribuzione S.p.A.

La società ha fornito l'ubicazione degli impianti della propria rete elettrica. L'ubicazione di tali impianti è riportata nell'elaborato grafico di progetto nel quale sono anche indicate le modalità ipotizzate per la risoluzione di eventuali interferenze.

Prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore dovrà in ogni caso richiedere il tracciamento sul posto degli impianti esistenti ed adottare le necessarie cautele per la conservazione degli impianti esistenti.

1.3.8.1.6 Veritas S.p.A.

La società ha fornito l'ubicazione degli impianti delle proprie reti di fognature e acquedotti. L'ubicazione di tali impianti è riportata nell'elaborato grafico di progetto. Le modalità di risoluzione delle interferenze durante la fase di stesura del progetto definitivo sono in corso di definizione con i tecnici che gestiscono gli impianti e l'importo per l'esecuzione delle opere necessarie sarà inserito nelle somme a disposizione del quadro economico dell'opera.

Prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore dovrà in ogni caso richiedere il tracciamento sul posto degli impianti esistenti ed adottare le necessarie cautele per la conservazione degli impianti esistenti.

1.3.9 Rispondenza al progetto preliminare ed alle eventuali prescrizioni dettate in sede di approvazione dello stesso

Il presente progetto definitivo non introduce grosse variazioni alle previsioni del progetto preliminare approvato, le cui soluzioni in linea di massima sono state mantenute, apportando i



*Comune di Mirano
Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P. 26) tra
Scaltenigo e Mirano*

*Progetto Definitivo
Relazione Illustrativa e Tecnica*

necessari approfondimenti propri del presente livello progettuale e le modifiche risultate necessarie in sede di progetto.

1.3.10 Opere di abbellimento artistico e di valorizzazione architettonica

Nel corso della progettazione si è provato a minimizzare l'impatto delle opere sul territorio, pur mantenendo ben saldo l'obiettivo della sicurezza dell'utenza. Il tracciato, infatti, nella sua parte nord insiste in un'area di proprietà demaniale che attualmente è comunque caratterizzata da un percorso, poco frequentato, sterrato.

Per le zone soggette a vincolo è stata predisposta apposita Relazione Paesaggistica.

Per l'opera d'arte più significativa, ovvero la passerella prevista per il superamento dello scolo Caltressetta, si è adottata una tipologia strutturale in acciaio color verde - RAL 6005 - e parapetti in pannelli PMMA, che consente di abbinare leggerezza e trasparenza strutturale ed architettonica e minime necessità manutentive.

1.3.11 Criteri ed elaborati che dovranno comporre il progetto esecutivo

Nella fase di progettazione esecutiva dovranno essere redatti gli elaborati previsti dal D.Lgs. 18/04/2016 n. 50 e s.m.i. nonché del D.P.R. 207/2010.

1.3.12 Tempi necessari per la redazione del progetto esecutivo e per la realizzazione dell'opera



Comune di Mirano
Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P. 26) tra
Scaltenigo e Mirano

Progetto Definitivo
Relazione Illustrativa e Tecnica

CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE																
ATTIVITA'	MESI															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Acquisizione pareri adeguamento del progetto definitivo	■															
Verifica e validazione del progetto definitivo		■														
Progettazione esecutiva			■													
Verifica e validazione del progetto esecutivo				■												
Determina a contrarre, preparazione documenti di gara e pubblicazione bando di gara					■	■										
Aggiudicazione e stipula contratto							■									
Esecuzione lavori								■	■	■	■	■	■	■	■	
Collaudi e consegna dell'opera																■



2. RELAZIONI TECNICHE E SPECIALISTICHE

2.1 RELAZIONE GEOLOGICO GEOTECNICA

Gli aspetti geologico-geotecnici sono trattati nell'elaborato specifico al quale si rimanda.

2.2 RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA

Si presenta di seguito una descrizione degli aspetti idraulici degli interventi di progetto, in particolare l'idoneità della rete in progetto di collettamento delle acque meteoriche ad accogliere le portate di scolo generate dalle superfici interessate.

2.2.1 ANALISI DEI LUOGHI AI FINI DELLA VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA DEGLI INTERVENTI

2.2.1.1 Stato di fatto

Allo stato di fatto l'ambito di sviluppo dell'intervento di realizzazione della nuova pista ciclabile si trova principalmente in affiancamento a una strada comunale in area prevalentemente agricola.

L'area è attualmente caratterizzata dalla presenza di opere di drenaggio delle acque meteoriche. Durante i rilievi e i sopralluoghi eseguiti dopo eventi piovosi intensi in modo da rilevare eventuali criticità, è stato possibile caratterizzare lo stato di fatto della rete esistente. In generale sono presenti fossi di guardia della strada posti in affiancamento a Via Scaltenigo per tutta la lunghezza dell'intervento, fino all'incrocio con Via Caltressa. Dall'incrocio, proseguendo verso sud infatti il fosso a cielo aperto scompare. Le affossature in oggetto presentano uno stato di manutenzione scarso: si evidenziano infatti contropendenze e presenza di vegetazione nei tratti a cielo aperto, mentre i tratti



tombinati, per esempio in corrispondenza degli accessi carrai, risultano per lo più fortemente interrati. Sono presenti diverse essenze arboree poste prevalentemente sul ciglio delle affossature.

I sopralluoghi e i rilievi hanno permesso inoltre di verificare i punti di restituzione della rete nei corpi idrici ricettori.

In particolare il fosso posto sul lato nord di Via Caltressa scorre in direzione ovest-est e prosegue poi verso nord in affiancamento alla laterale di Via Scaltenigo.

Si hanno poi le affossature poste sul lato sud-est della strada che hanno inizio in Via Porara Gidoni e terminano in Via Scaltenigo in corrispondenza di un accesso carraio confinante con il parcheggio della sede di Veritas, intervallate tra tratti tombinati in corrispondenza degli accessi carrai. La rete a cielo aperto dovrebbe poi confluire all'interno di una rete tombinata che scarica dello Scolo Lusore. La scarsa manutenzione però ha provocato interrimenti dei tombinamenti e depositi di sedimenti e fogliame creando tratti in contropendenza; al momento dei sopralluoghi infatti l'acqua confluiva verso la curva, ma non avendo altro recapito, si disperdeva per infiltrazione. Si rende necessaria una pulizia delle affossature per la rimozione dei depositi e il ripristino delle corrette pendenze in modo tale da poter accogliere i volumi derivanti dall'impermeabilizzazione che si avrà con l'intervento in progetto.

Proseguendo verso nord si hanno delle affossature che iniziano sul lato nord di Via Porara Gidoni e proseguono sul lato est di Via Scaltenigo fino a scaricare sullo Scolo Caltressa mediante un tratto tombinato di diametro interno pari a 80cm. Lo stato manutentivo delle affossature a cielo aperto è scarso, con depositi di sedimenti e materiale, con i tratti tombinati notevolmente interrati. Questo rallenta lo scolo delle acque e impedisce un rapido allontanamento delle stesse durante gli eventi meteorici più gravosi. Si rende necessaria una pulizia delle affossature per la rimozione dei depositi e il ripristino delle



*Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P. 26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
Relazione Illustrativa e Tecnica*

corrette pendenze in modo tale da poter accogliere i volumi derivanti dall'impermeabilizzazione che si avrà con l'intervento in progetto.

Proseguendo verso nord su Via Scaltenigo si ha in affianco alla strada lo Scolo Caltressa che inizia ad ovest, sottopassa la sede stradale e si biforca: una parte delle acque scorre verso sud per poi deviare a est, mentre una parte va verso nord per poi confluire nel collettore consortile Scolmatore di Mirano attraverso un tratto tombinato in cls di diametro 60cm lungo quasi 50m. Il tratto che scorre verso sud risulta in buono stato, mentre il secondo ramo presenta un cattivo stato manutentivo con notevoli depositi e alcuni tratti in contropendenza.

Il tratto di strada che va dal ponte di Via Scaltenigo sul Canale Scolmatore e che prosegue sulla provinciale Via Venezia è affiancato sul lato sud da una rete di affossature che scaricano sul canale consortile con una tubazione di diametro 60cm fortemente interrta. Anche in questo tratto la rete presenta uno stato di manutenzione insufficiente, con sedimenti e contropendenze.

Lungo la porzione di Via Scaltenigo, che collegava la SP81 alla strada principale a nord e ora dismessa, si ha un'affossatura sul lato est che inizia in corrispondenza dell'abitazione a sud dello scolo consortile e scorre verso sud per poi immettersi in un tombinamento che passa sotto la provinciale. Mentre sul lato ovest si ha un piccolo tratto di fosso che prosegue poi verso ovest a lato della provinciale.

È stata poi verificata la situazione di scolo delle acque della ciclabile esistente in Via Scaltenigo: si nota che la superficie della pista non risulta piana, ma segnata da una parziale riasfaltatura probabilmente per la posa di un sottoservizio, inoltre sono presenti delle bocche di lupo poste sull'aiuola di separazione con la sede stradale e poche caditoie lungo il percorso; questi due elementi contribuiscono a rendere difficoltoso l'allontanamento delle acque dalla superficie ciclabile tanto che si riscontrano ristagni sulla pista. Sotto la pista è presente una condotta in calcestruzzo di diametro interno Ø800



mm che scarica sullo Scolo Caltressa. Il tratto terminale risulta ispezionabile e in buono stato; la restante parte risulta non ispezionabile, data l'assenza di chiusini.

La laterale più a sud a lato di Via Scaltenigo, attualmente in ghiaino, per cui è prevista l'asfaltatura, è provvista di alcune caditoie e griglie davanti agli accessi, ma dai sopralluoghi non è risultato chiaro dove scarichino attualmente.

La laterale a nord risulta essere in ghiaino, con una scolina accanto.

2.2.1.2 Interventi in progetto

Il progetto ha lo scopo di creare un collegamento ciclabile, in sede riservata, tra Mirano e la sua frazione Scaltenigo seguendo quasi fedelmente il tracciato della Strada Provinciale 26, collegandosi a due percorsi ciclabili già esistenti in via Caltressa a Scaltenigo ed in via Scaltenigo a Mirano.

Sono previste la sistemazione del tratto di pista ciclabile già esistente in via Scaltenigo a Mirano e l'asfaltatura di due laterali di Via Scaltenigo attualmente con fondo in ghiaino e di un tratto di un'area di collegamento tra la pista esistente e quella di progetto anch'essa con fondo in ghiaino.

Ai fini del rispetto dell'invarianza idraulica, l'intervento di progetto prevede l'apertura di nuove affossature a cielo aperto, il tombinamento di tratti di affossature esistenti con condotte di diametro opportuno, la realizzazione di nuove linee di condotte per la raccolta e l'invaso di acque meteoriche, il parziale rizezionamento e ripristino delle corrette pendenze di alcuni fossati a cielo aperto esistenti garantendo il collegamento delle opere di drenaggio ai recapiti esistenti.

Le opere idrauliche di progetto dovranno garantire l'invaso minimo previsto al fine del soddisfacimento ed il rispetto dell'invarianza idraulica dell'intervento.



Nel tratto di intervento che prevede l'asfaltatura della pista esistente e l'adeguamento del sistema di captazione si prevede la posa di una linea di caditoie che scarichino sulla condotta di fognatura esistente sotto la pista.

2.2.2 ANALISI IDROLOGICA

2.2.2.1 Premessa

L'analisi idrologica nell'area oggetto d'intervento ha lo scopo di definire l'entità e la tipologia delle sollecitazioni meteoriche associate a una determinata frequenza probabile e i parametri relativi alla risposta idraulica del bacino scolante interessato.

2.2.2.2 Elaborazione statistico probabilistica delle piogge

L'analisi idrologica riportata nella presente relazione fa riferimento alle **metodologie** di calcolo desunte dallo Studio Idrologico "*Analisi Regionalizzata delle precipitazioni per l'individuazione di curve segnalatrici di possibilità pluviometrica di riferimento*" fornita dall'Ufficio del "Commissario Delegato per l'Emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto. O.P.C.M. n. 3621 del 18/10/2007".

I **dati** di calcolo utili ai fini del calcolo dei volumi d'invarianza, viceversa, non vengono più desunti dallo Studio Idrologico "*Analisi Regionalizzata delle precipitazioni per l'individuazione di curve segnalatrici di possibilità pluviometrica di riferimento*" fornita dall'Ufficio del "Commissario Delegato per l'Emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto. O.P.C.M. n. 3621 del 18/10/2007", ma bensì dall'"*Analisi Regionalizzata delle Precipitazioni per l'individuazione di curve segnalatrici di possibilità pluviometrica di riferimento*", aggiornamento del 2019 redatta su commissione dei



Consorzi di bonifica del Veneto e applicata al territorio del Consorzio di Bonifica Acque Risorgive utilizzando dati pluviometrici provenienti dall'insieme delle stazioni pluviometriche interne al bacino del Consorzio di Bonifica Acque Risorgive disponibili fino al 31/12/2017.

Le curve di possibilità pluviometrica sono relazioni che legano la precipitazione h o l'intensità media $J = h/t$ alla durata di precipitazione t .

Nella suddetta Analisi Regionalizzata, l'espressione delle curve segnalatrici di possibilità pluviometrica ha una struttura a tre parametri che, rispetto all'espressione classica a due parametri, consente una migliore interpolazione dei dati pluviometrici per tutte le durate di precipitazione considerate nell'elaborazione (5', 10', 15', 30', 45', 1h, 3h, 6h, 12h, 24h):

$$h = \frac{a}{(t+b)^c} t$$

Per completezza, di seguito vengono riportate le metodologie utilizzate ed i parametri di calcolo al fine dell'individuazione delle curve segnalatrici di possibilità climatica per gli studi sopra citati ovvero dall'Analisi Regionalizzata fornita dall'Ufficio del "Commissario Delegato per l'Emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 e l'Analisi Regionalizzata aggiornamento del 2019 con dati al 31/12/2017.

Analisi Regionalizzata fornita dall'ufficio del Commissario Delegato per l'Emergenza concernente gli eccezionali eventi metereologici del 26 settembre 2007

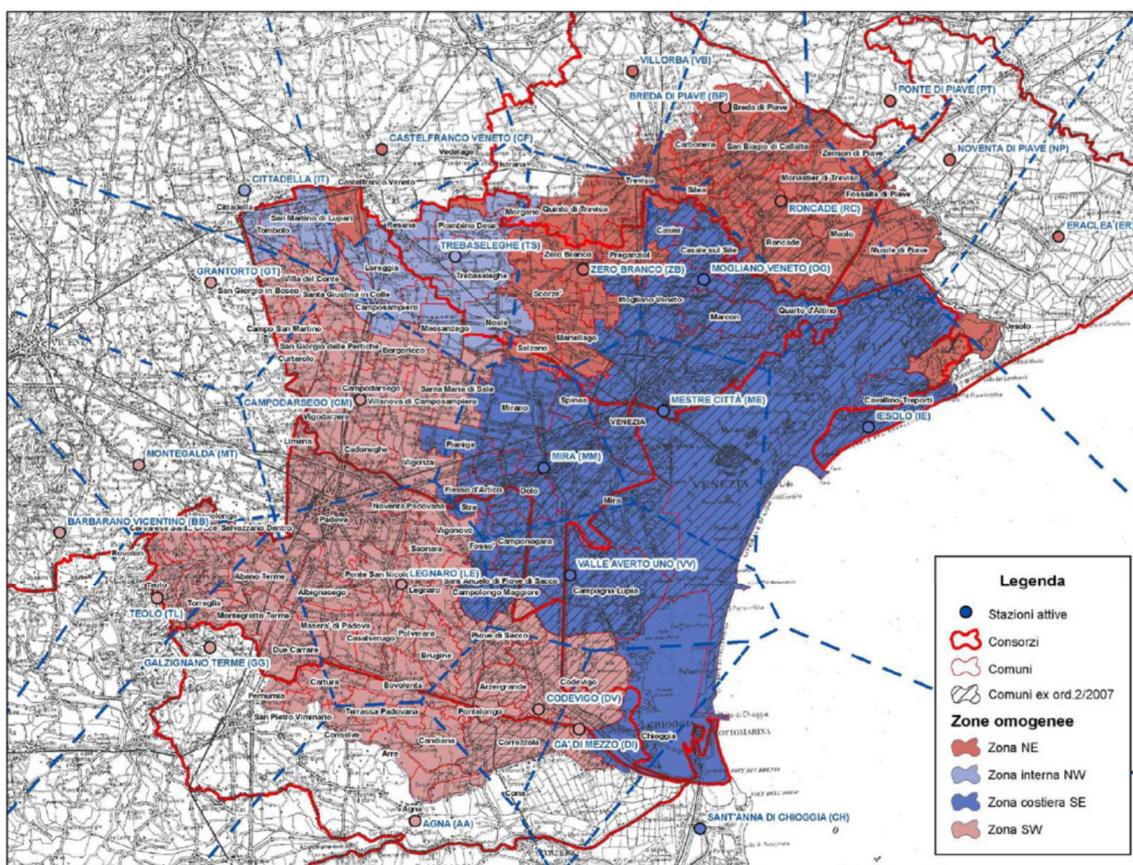
Per quanto riguarda i parametri da utilizzare nell'espressione della curva di possibilità pluviometrica a tre parametri (a , b e c) il suddetto Studio Idrologico suddivide il territorio in Regioni o Zone omogenee all'interno delle quali i parametri della curva pluviometrica



*Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P. 26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
Relazione Illustrativa e Tecnica*

si possono considerare uniformi, attribuendo ciascun Comune del territorio ad una di tali zone.

Nella figura seguente si nota la suddivisione in Zone omogenee del territorio interessato dall'Analisi.



Ripartizione in Zone Omogenee di precipitazione (fonte "Analisi Regionalizzata delle Precipitazioni per l'individuazione di curve segnalatrici di possibilità pluviometrica di riferimento")

In particolare si nota come il Comune di Mirano appartenga alla Zona omogenea "Costiera SE".

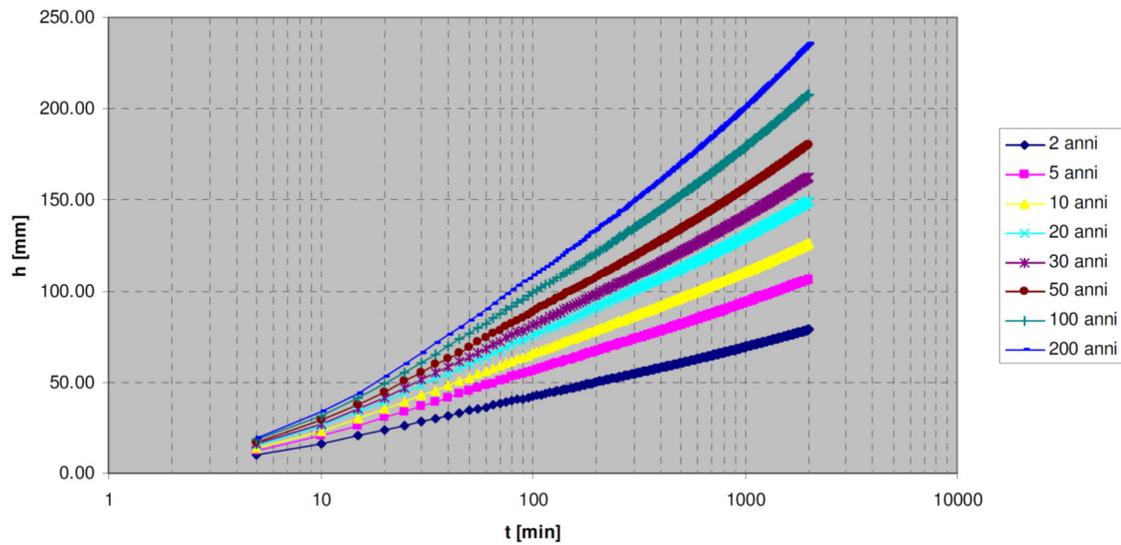
Si riportano di seguito i parametri *a*, *b* e *c* dell'equazione di possibilità pluviometrica per tale Zona omogenea.



Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P. 26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
Relazione Illustrativa e Tecnica

Parametri della curva segnalatrice			
Tempo di ritorno	a	b	c
(anni)	(mm*min ^{c-1})	(min)	
2	20,3	12,0	0,821
5	27,2	13,5	0,820
10	31,4	14,4	0,816
20	35,2	15,3	0,809
30	37,2	15,8	0,805
50	39,7	16,4	0,800
100	42,8	17,3	0,791
200	45,6	18,2	0,783

Nell'impiego dell'espressione della curva segnalatrice di possibilità pluviometrica a tre parametri i tempi di pioggia sono in minuti ed il risultato è in millimetri di pioggia.



Curve segnalatrici a tre parametri



Analisi Regionalizzata aggiornamento del 2019 con dati al 31/12/2017

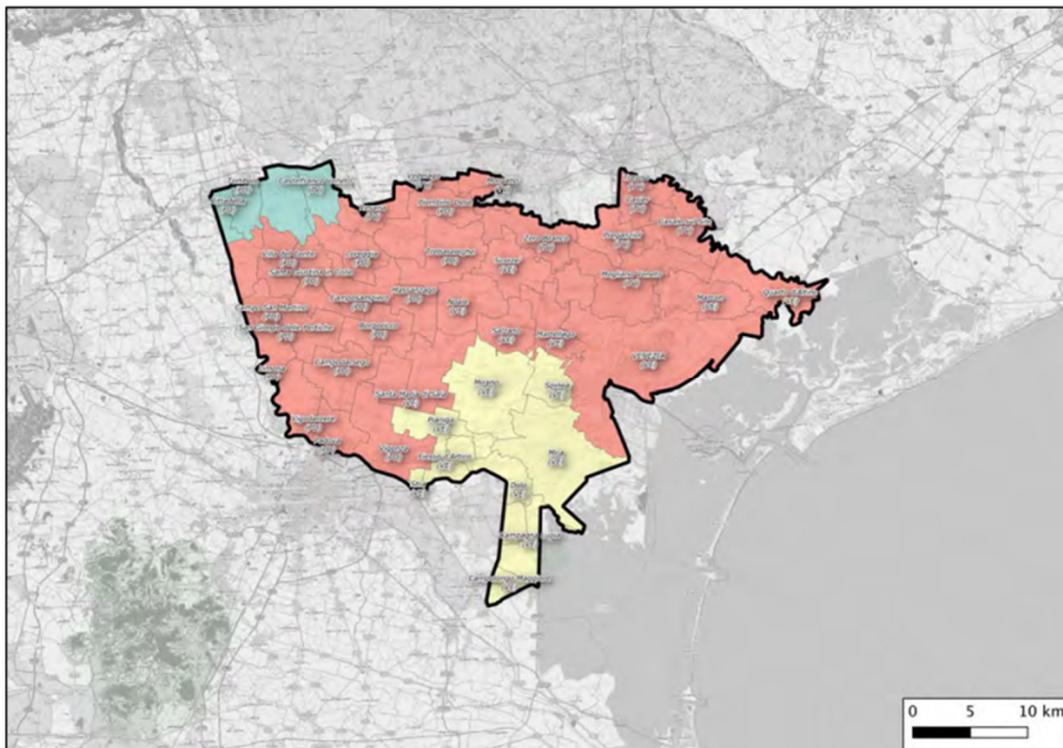
Come riportato nel sito ufficiale del Consorzio di Bonifica Acque Risorgive “Le Relazioni di Compatibilità Idraulica, dovranno essere redatte secondo i criteri stabiliti dalla D.G.R. 1322/2006 e ss.mm.ii., imponendo un Tempo di Ritorno di 50 anni ed **utilizzando le curve di possibilità pluviometrica calcolate nello studio commissionato da ANBI Veneto**. Le curve di possibilità pluviometrica contenute nello studio di ANBI Veneto **sostituiscono** le precedenti riportate nelle linee guida elaborate dalla Struttura Commissariale in data 3 agosto 2009“.

Per quanto riguarda i parametri da utilizzare nell’espressione della curva di possibilità pluviometrica a tre parametri (a , b e c) il suddetto Studio Idrologico suddivide il territorio del bacino del Consorzio di Bonifica Acque Risorgive in **sottozone omogenee** a seguito di elaborazioni statistiche sulle informazioni pluviometriche aggiornate all’interno delle quali i parametri della curva di possibilità pluviometrica si possono considerare uniformi attribuendo ciascun Comune o ciascun sottobacino idraulico del territorio ad una di tali zone.

Nella figura seguente si nota la suddivisione in Zone omogenee del territorio interessato dall’Analisi.



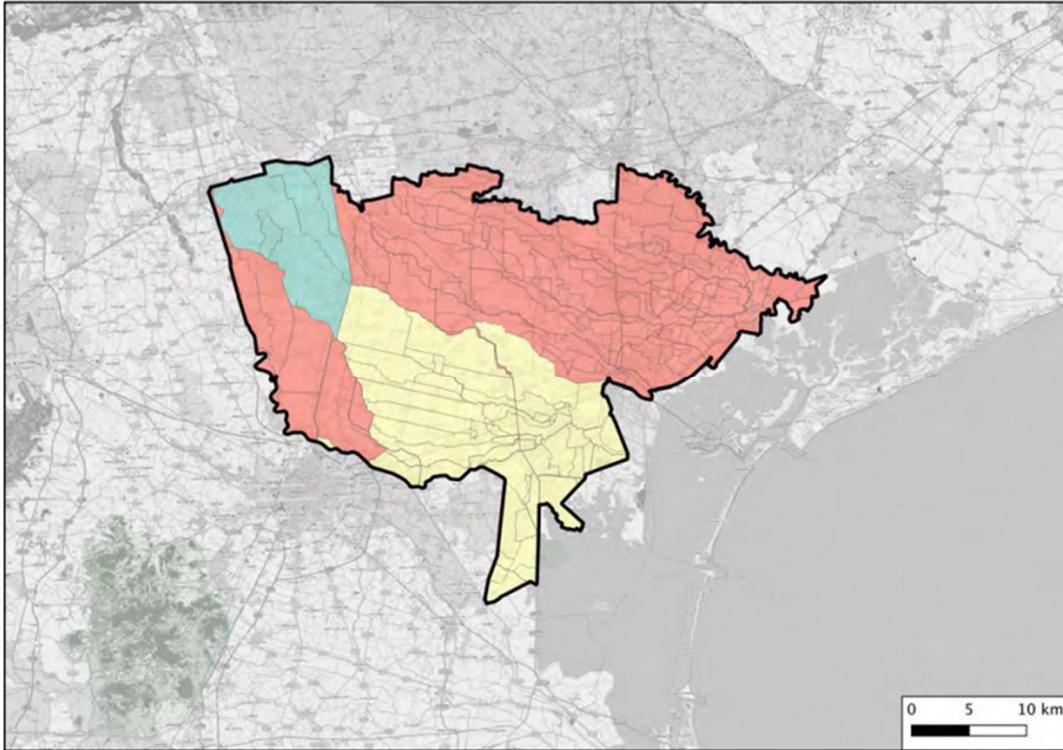
*Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P. 26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
Relazione Illustrativa e Tecnica*



Attribuzione dei Comuni nel territorio alle diverse sottozone omogenee



*Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P. 26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
Relazione Illustrativa e Tecnica*



Attribuzione dei Bacini Idraulici nel territorio alle diverse sottozone omogenee

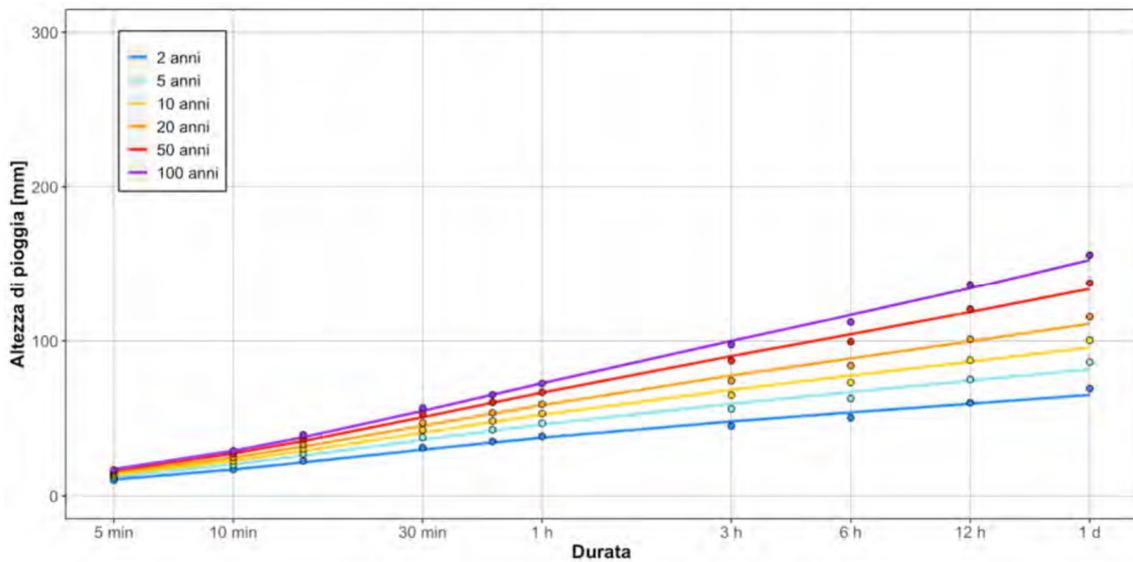
Si riportano di seguito i parametri a , b e c dell'equazione di possibilità pluviometrica per la Zona omogenea 2 (in giallo) nella quale ricade l'intervento in oggetto.

Parametri della curva segnalatrice			
Tempo di ritorno	a	b	c
(anni)	(mm*min^{c-1})	(min)	
2	27.3	13.4	0.879
5	33.2	14.2	0.875
10	36.8	14.9	0.867
20	39.6	15.4	0.857



Parametri della curva segnalatrice			
Tempo di ritorno	a	b	c
(anni)	(mm*min ^{c-1})	(min)	
30	41.0	15.7	0.850
50	42.3	16.0	0.840
100	43.7	16.5	0.827
200	44.6	17.0	0.812

Nell'impiego dell'espressione della curva segnalatrice di possibilità pluviometrica a tre parametri i tempi di pioggia sono in minuti ed il risultato è in millimetri di pioggia.



Curve segnalatrici a tre parametri per durate sub-giornaliere



2.2.3 Valutazione idraulica degli effetti delle trasformazioni

2.2.3.1 Coefficienti di deflusso

Non tutto il volume affluito durante una precipitazione giunge alle canalizzazioni per essere convogliato verso il recapito finale.

La stima della frazione di afflusso meteorico efficace ai fini del deflusso attraverso una rete di collettori, si realizza mediante il coefficiente di deflusso φ , inteso come rapporto tra il volume defluito attraverso un'assegnata sezione in un definito intervallo di tempo ed il volume di pioggia precipitato nell'intervallo stesso.

Per le reti destinate alla raccolta delle acque meteoriche (fognature bianche e fossati) valgono i coefficienti riportati nella tabella seguente, suggeriti anche dalla D.G.R.V. 1322 del 10 maggio 2006 e s.m.i.:

Tipo di superficie	Coefficiente di deflusso
Superfici impermeabili (tetti, terrazze, strade, piazzali, ...)	0,9
Superfici semi-permeabili (grigliati drenanti con sottostante materasso ghiaioso, strade in terra battuta o stabilizzato, ...)	0,6
Superfici permeabili (aree verdi)	0,2
Aree agricole	0,1



Nel caso in cui l'area complessiva S sia caratterizzata da superfici scolanti di diversa natura (caratterizzate da diversi valori del coefficiente di deflusso φ), è necessario calcolare la media ponderale di φ ; detto φ_i il coefficiente di deflusso relativo alla superficie S_i , sarà:

$$\bar{\varphi} = \frac{\sum \varphi_i S_i}{\sum S_i}$$

L'incremento di impermeabilizzazione dovuto alla realizzazione di nuove opere si traduce in aumento del coefficiente di deflusso medio dell'area per cui è prevista la trasformazione del suolo e cioè in aumento del volume idrico che defluisce dall'area stessa verso il recettore.

La Valutazione di Compatibilità Idraulica è volta al calcolo del volume compensativo da garantire in modo che *“l'area interessata dall'intervento di trasformazione del suolo non modifichi la propria risposta idrologica-idraulica in termini di portata generata”* (da Linee Guida per la Valutazione di Compatibilità Idraulica, Commissario Delegato per l'Emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto).

2.2.3.2 Compatibilità idraulica

2.2.3.2.1 Inquadramento normativo

Il presupposto normativo per la valutazione di compatibilità idraulica è costituito dalla - Deliberazione Giunta Regione Veneto 13 dicembre 2002 n. 3637 (B.U.R. 18-02-2003, n. 18) - Legge 3 agosto 1998, n. 267 – individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idraulico e idrologico. Indicazioni per la formazione dei nuovi strumenti urbanistici - che introduce ai punti 1 e 2 di seguito riportati la *“Valutazione di compatibilità idraulica”* a supporto degli strumenti urbanistici generali:



1. Le presenti disposizioni si applicano agli strumenti urbanistici generali o varianti generali o varianti che comportino una trasformazione territoriale che possa modificare il regime idraulico per i quali, alla data del presente provvedimento, non sia già concluso l'iter di adozione e pubblicazione compreso l'eventuale espressione del parere del comune sulle osservazioni pervenute.

2. per gli strumenti di cui sopra dovrà essere redatta una specifica "Valutazione di compatibilità idraulica" dalla quale si desuma, in relazione alle nuove previsioni urbanistiche, che non viene aggravato l'esistente livello di rischio idraulico né viene pregiudicata la possibilità di riduzione, anche futura, di tale livello; l'elaborato di "valutazione" indicherà altresì le misure compensative introdotte nello strumento urbanistico ai fini del rispetto delle condizioni esposte;

3. – Omissis -

Le precedenti considerazioni sono state ulteriormente rafforzate con la "Deliberazione Giunta Regione Veneto 10 maggio 2006 n. 1322 - Legge 3 agosto 1998, n. 267 – individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idraulico e idrologico. Nuove indicazioni per la formazione dei nuovi strumenti urbanistici" successivamente modificata dalla Deliberazione Giunta Regione Veneto 19 Giugno 2007, n. 1841, che introduce la necessità della realizzazione di misure compensative alle alterazioni provocate dalle nuove previsioni urbanistiche; questo decreto focalizza principalmente l'attenzione sul concetto di "invarianza idraulica" delle trasformazioni del territorio, dove "per trasformazione del territorio ad invarianza idraulica si intende la trasformazione di un'area che non provochi un aggravio della portata di piena del corpo idrico ricevente i deflussi superficiali originati dall'area stessa". Inoltre fornisce alcuni valori numerici di riferimento per quanto riguarda il tempo di ritorno da utilizzare nelle calcolazioni (50 anni) e per i coefficienti di deflusso da assumere in base alle caratteristiche del terreno (0,10 per superfici agricole, 0,20 per superfici permeabili, 0,60 per superfici semi



permeabili quali grigliati e terra battuta, 0,90 per le superfici impermeabili). In seguito le delibere n. 1322/2006 e n. 1841/2007 sono state modificate dalla DGRV 2948 del 6 ottobre 2009, in attuazione della sentenza del Consiglio di Stato n. 304 del 3 aprile 2009, mantenendo sostanzialmente le indicazioni di cui sopra, fornite dalle precedenti delibere.

In base alle indicazioni della DGRV 1322/06 e s.m.i., la classificazione dimensionale degli interventi in base alla quale scegliere il tipo di indagine idraulica da svolgere (da cui dipendono poi le tipologie di dispositivi da adottare) è quella che emerge dalla seguente tabella.

Classe di Intervento	Definizione
Trascurabile potenziale impermeabilizzazione	intervento su superfici di estensione inferiore a 0.1 ha
Modesta potenziale impermeabilizzazione	Intervento su superfici comprese fra 0.1 e 1 ha
Significativa potenziale impermeabilizzazione	Intervento su superfici comprese fra 1 e 10 ha; interventi su superfici di estensione oltre 10 ha con $Imp < 0,3$
Marcata potenziale impermeabilizzazione	Intervento su superfici superiori a 10 ha con $Imp > 0,3$

Per concludere il quadro normativo, ad agosto del 2009 sono state emesse le Linee Guida per la redazione della Valutazione di Compatibilità Idraulica del “Commissario Delegato per l’emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto, O.P.C.M. n. 3621 del 18/10/2007”.

Il Commissario Delegato, con la collaborazione di enti quali Comuni e Consorzi di Bonifica, ha anche emanato una serie di Ordinanze (per i comuni colpiti dall’evento del 27 settembre 2007) che impongono la redazione della relazione di compatibilità idraulica per ogni intervento che comporti un incremento di superficie impermeabilizzata superiore a 200 mq, ponendo quindi un limite maggiormente restrittivo rispetto a quello della norma regionale.



*Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P. 26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
Relazione Illustrativa e Tecnica*

A seguito delle suddette Ordinanze, per i comuni interessati la classificazione degli interventi indicata nella DGRV 1322/06 e s.m.i. è rivista come risulta dalla seguente tabella tratta dalle Linee Guida commissariali.

Riferimento	Classificazione intervento	Soglie dimensionali	Criteri da adottare
Ordinanze	Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	$S^* < 200 \text{ mq}$	0
	Modesta impermeabilizzazione	$200 \text{ mq} < S^* < 1.000 \text{ mq}$	1
D.G.R. 1322/06	Modesta impermeabilizzazione potenziale	$1.000 \text{ mq} < S < 10.000 \text{ mq}$	1
	Significativa impermeabilizzazione potenziale	$10.000 \text{ mq} < S < 100.000 \text{ mq}$	2
		$S > 100.000 \text{ mq}$ e $\Phi < 0,3$	2
	Marcata impermeabilizzazione potenziale	$S > 100.000 \text{ mq}$ e $\Phi > 0,3$	3

Per ogni classe di intervento viene indicato un criterio di dimensionamento da adottare per il calcolo dei volumi di invaso da realizzare al fine di limitare la portata effluente dall'area di intervento.

Per verificare se le nuove opere rispondono alla normativa regionale sopra richiamata, ovvero dovendo mantenere inalterato il regime dei deflussi ante operam, qualora sia noto il coefficiente udometrico si prenderà a riferimento questo valore, misurato o calcolato sulla base di indicatori attendibili; in caso contrario il massimo valore del coefficiente udometrico $u=10 \text{ l/s/ha}$, usualmente assunto come riferimento, è quello indicato dai Consorzi di Bonifica ipotizzando un'area originariamente non urbanizzata e comunque priva di qualsiasi elemento che ne limiti la permeabilità.

Dal punto di vista applicativo la modulazione dei deflussi, incrementati dal duplice effetto della minore (o nulla) infiltrazione ipodermica e dalla minore scabrezza delle superfici di scorrimento impermeabilizzate, è ottenuta interponendo lungo i collettori adeguati volumi d'invaso per l'accumulo temporaneo delle quantità d'acqua che eccedono i limiti prefissati.

Le soluzioni pratiche implicano in genere la realizzazione di nuove affossature, il sovradimensionamento dei collettori nella rete di fognatura bianca, la formazione di aree



a verde a quota più bassa del piano campagna (depressioni, bacini, laghetti) in modo da permetterne il riempimento mantenendo sempre un moto a gravità (e non in pressione), la costruzione di manufatti interrati, in muratura o altri materiali, per la formazione di vere e proprie vasche artificiali di laminazione oppure la combinazione delle precedenti opzioni.

2.2.3.2.2 Criterio 0

Gli interventi caratterizzati da una trascurabile impermeabilizzazione potenziale, essendo caratterizzati da ridotte dimensioni, non incidono significativamente sul regime delle acque e, dunque, non necessitano di volumi di invaso compensativi dell'incremento di impermeabilizzazione.

Per tali interventi è sufficiente un'asseverazione del professionista incaricato della Valutazione di Compatibilità Idraulica nella quale venga dichiarata *"l'ininfluenza degli effetti ai fini idraulici ed idrologici nel territorio interessato"*.

2.2.3.2.3 Criterio di dimensionamento 1: metodo dell'invaso (con CPP a tre parametri)

Per la stima del volume d'invaso compensativo con il metodo dell'invaso si procede come illustrato di seguito.

Il metodo semplifica l'equazione del moto vario riducendola a quella del moto uniforme:

$$Q = A \cdot K_s \cdot \left(\frac{A}{P}\right)^{2/3} \cdot \sqrt{i_f} = c \cdot A^\alpha$$

con A area della sezione liquida e α l'esponente della scala delle portate (tipicamente pari a 1,5 per sezioni aperte e 1,0 per sezioni chiuse).

Mentre l'equazione di continuità è espressa tramite l'equazione dei serbatoi:



$$dV(t) = P(t) \cdot dt - Q(t) \cdot dt$$

essendo $P(t)$ la portata meteorica affluente alla rete all'istante t e $Q(t)$ la portata uscente, dipendente dal volume invasato $V(t)$.

L'espressione della portata di picco che defluisce attraverso ogni arbitraria sezione di chiusura della rete, ovvero del corrispondente coefficiente udometrico, si ottiene integrando l'equazione di continuità, opportunamente completata dall'equazione del moto. Dall'integrazione si ottiene l'espressione del coefficiente udometrico:

$$u = (v_0 \cdot z \cdot \xi_\alpha(z) + b \cdot u)^{\frac{c}{c-1}} \cdot (a \cdot \varphi \cdot z)^{\frac{1}{1-c}}$$

con

v_0 volume specifico invasato

z rapporto istantaneo tra la portata $Q(t)$ e la portata meteorica affluente $P(t)$

$\xi_\alpha(z)$ funzione dipendente dalla scala delle portate e da z

Nel calcolo dell'invarianza idraulica è imposta a priori la portata massima scaricabile per unità di superficie u mentre il volume di invaso V è l'incognita da determinare. Esplicitando, dunque, dall'equazione precedente, il volume di invaso specifico v_0 , si ha:

$$V = S \cdot v_0 = S \cdot \frac{u^{\frac{c-1}{c}} \cdot (a \cdot \varphi \cdot z)^{\frac{1}{c}} - b \cdot u}{z \cdot \xi_\alpha(z)}$$

con S superficie del bacino sotteso.

2.2.3.2.4 Criterio di dimensionamento 2: metodo delle piogge (con CPP a tre parametri)



Per la stima del volume d'invaso compensativo con il metodo delle piogge si procede come illustrato di seguito.

Posta la portata $Q = u S$, prodotta dal bacino scolante originario, come massimo efflusso costante, si osserva che, data una sezione di controllo lungo il collettore, i volumi V_i in ingresso al sistema e V_u in uscita nell'intervallo t corrispondente alla durata della pioggia si possono scrivere rispettivamente come

$$V_i = \varphi \cdot S \cdot h(t)$$

$$V_u = Q_u \cdot t$$

Si scrive perciò il volume d'invaso:

$$V = V_i - V_u = \varphi \cdot S \cdot \frac{a \cdot t}{(b + t)^c} - Q_u \cdot t$$

di cui si ricerca il valore massimo, corrispondente a una precipitazione di durata $t = \tau_{Vmax}$. Il problema si riduce al calcolo del massimo di una funzione, che matematicamente si esprime eguagliando a zero la sua derivata prima, ovvero

$$\frac{dV}{dt} = 0$$

Rispetto al caso in cui si utilizzino curve di possibilità pluviometrica (CPP) a due parametri, la ricerca della soluzione dell'espressione precedente è complicata dall'impossibilità di esprimere in forma esplicita il tempo critico $t = \tau_{Vmax}$.

2.2.3.2.5 Criterio di dimensionamento 3



Per gli interventi caratterizzati da marcata impermeabilizzazione potenziale è necessario procedere ad “*uno studio idrologico ed idraulico dedicato e a livello di bacino sentiti preventivamente i responsabili dei Consorzi di Bonifica e del Genio Civile*”.

2.2.4 DETERMINAZIONE DEI VOLUMI DI INVASO COMPENSATIVI

2.2.4.1 Premessa operativa

Analizzato il sistema idrografico dello stato di fatto, si progettano le opere idrauliche finalizzate essenzialmente ai seguenti obiettivi:

- ripristino della continuità idraulica esistente sia dei corsi d’acqua principali sia della rete secondaria;
- ripristino dei volumi d’invaso esistenti che verranno persi a seguito della realizzazione delle opere in progetto;
- realizzazione di volumi d’invaso aggiuntivi che possano compensare l’incremento dell’impermeabilizzazione del territorio nell’ambito di progetto, rispettando così il principio dell’invarianza idraulica richiamato dalla DGRV 2948 del 6 ottobre 2009;
- realizzazione di opere idrauliche funzionali allo smaltimento delle acque meteoriche e a garanzia della sicurezza idraulica dell’opera, che per forma, materiali e posizionamento, consentano un funzionamento semplice e duraturo nel tempo, riducendo al minimo gli interventi manutentivi;
- rispetto dei versi di scorrimento esistenti, della disposizione e suddivisione dei bacini e sottobacini idrografici e mantenimento del grado di importanza, in termini di portata, di ogni singola via idraulica.



Per quanto riguarda il valore da assegnare al coefficiente udometrico massimo imposto allo scarico, si fa riferimento a quanto in uso per il Consorzio Acque Risorgive che ha in gestione il territorio del Comune di Mirano. Il Consorzio prevede un coefficiente udometrico di riferimento pari a 10 l/s/ha, dato che l'area non presenta particolari condizioni.

L'intervento in oggetto interessa in totale una superficie territoriale di quasi 1,1 ettari, con un aumento di superficie efficace di 0,68 ettari.

La determinazione dei volumi compensativi è riportata nel seguito.

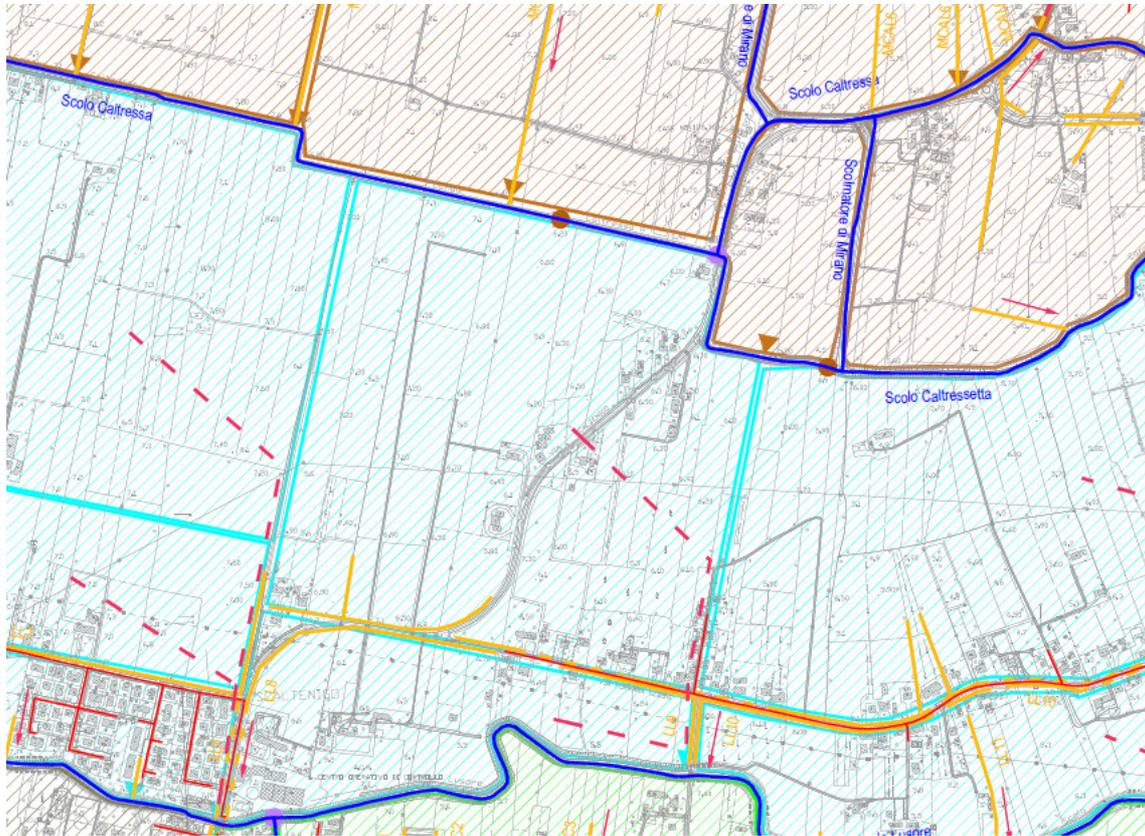
2.2.4.2 Definizione dei sottobacini

Al fine di mantenere i versi di deflusso e i recapiti della rete di drenaggio attuale, sono stati definiti dei sottobacini idrografici indipendenti a partire da quanto riportato all'interno della tavola dedicata prevista dal Piano delle Acque del comune di Mirano.

I sottobacini individuati dal Piano sono di seguito riportati.



*Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P. 26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
Relazione Illustrativa e Tecnica*



- | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
|  | Sottobacini afferenti al Bacino Menegon |  | Botti a sifone |
|  | Sottobacini afferenti al Bacino Lusore |  | Manufatti di regolazione |
|  | Sottobacini afferenti al Bacino Pionca |  | Derivazioni e scarichi |
|  | Sottobacini afferenti al Bacino Vallona |  | Rete fognatura meteorica (Veritas) |
|  | Sottobacini scolanti nel Fiume Taglio |  | Rete fognatura nera (Veritas) |
|  | Sottobacini afferenti al Bacino Cesene |  | Punto di scolo del Sottobacino |
|  | Sottobacini afferenti al Bacino Comuna |  | Outline del Sottobacino |
|  | Collettori rete minore - fossati privati | | |
|  | Verso di scolo della rete minore | | |
|  | Confine Comunale | | |

Estratto tavola del Piano delle Acque di Mirano "Tav.03-Reticolo idrografico e Sottobacini"



Durante il sopralluogo sono stati verificati i versi di deflusso riportati nella tavola e individuati i recapiti della rete di drenaggio allo stato di progetto. In particolare si è reso necessario suddividere ulteriormente i sottobacini, avendo individuato dei recapiti secondari.

Sono stati quindi definiti ulteriori sottobacini come riportato di seguito.

Il Sottobacino 1 raccoglie le acque della parte ovest di via Scaltenigo, la parte finale di Via Caltressa e la strada di accesso alle abitazioni poste sul lato ovest di Via Scaltenigo.

Il Sottobacino 2 comprende il tratto di pista ciclopedonale tra Via Scaltenigo e Via Porara Gidoni e la porzione di Via Scaltenigo che scarica in direzione est.

Il Sottobacino 3 raccoglie le acque del tratto di pista ciclopedonale da Via Porara Gidoni alla passerella sullo Scolo Caltressetta.

Il Sottobacino 4 comprende il tratto di pista ciclopedonale dalla passerella sullo Scolo Caltressetta fino all'accesso ai civv. 151 e 153, privo di tombinamento per il collegamento del fosso di guardia posto sul lato est della sede stradale di Via Scaltenigo, che quindi risulta essere un punto di disconnessione idraulica.

Il Sottobacino 5 è compreso tra l'accesso ai civv. 151 e 153 e il Canale Menegon.

Il Sottobacino 6 raccoglie le acque del tratto di pista ciclopedonale tra il Canale Menegon e l'ultimo accesso prima della rotatoria tra la provinciale Viale Venezia e Via Scaltenigo, privo di tombinamento per il collegamento del fosso di guardia posto sul lato sud della sede stradale di Via Scaltenigo, che quindi risulta essere un punto di disconnessione idraulica.

Il Sottobacino 7 raccoglie le acque del tratto di pista ciclopedonale tra l'ultimo accesso prima della rotatoria tra la provinciale Viale Venezia e Via Scaltenigo e l'affossatura principale che corre verso sud partendo da Viale Venezia poco prima della rotatoria.



*Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P. 26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
Relazione Illustrativa e Tecnica*

Il Sottobacino 8 è compreso tra l'affossatura principale che corre verso sud poco prima della rotatoria con Via Scaltenigo e l'attraversamento pedonale previsto su Viale Venezia.

Il Sottobacino 9 è compreso tra l'attraversamento pedonale previsto su Viale Venezia per collegare la pista ciclabile di progetto con un tratto dismesso di viabilità urbana e fino al tratto esistente di pista a lato di Via Scaltenigo.

Il Sottobacino 10 raccoglie le acque del tratto di collegamento tra la pista di progetto e quella esistente.

Il Sottobacino 11 è costituito dalla laterale più a sud di Via Scaltenigo.

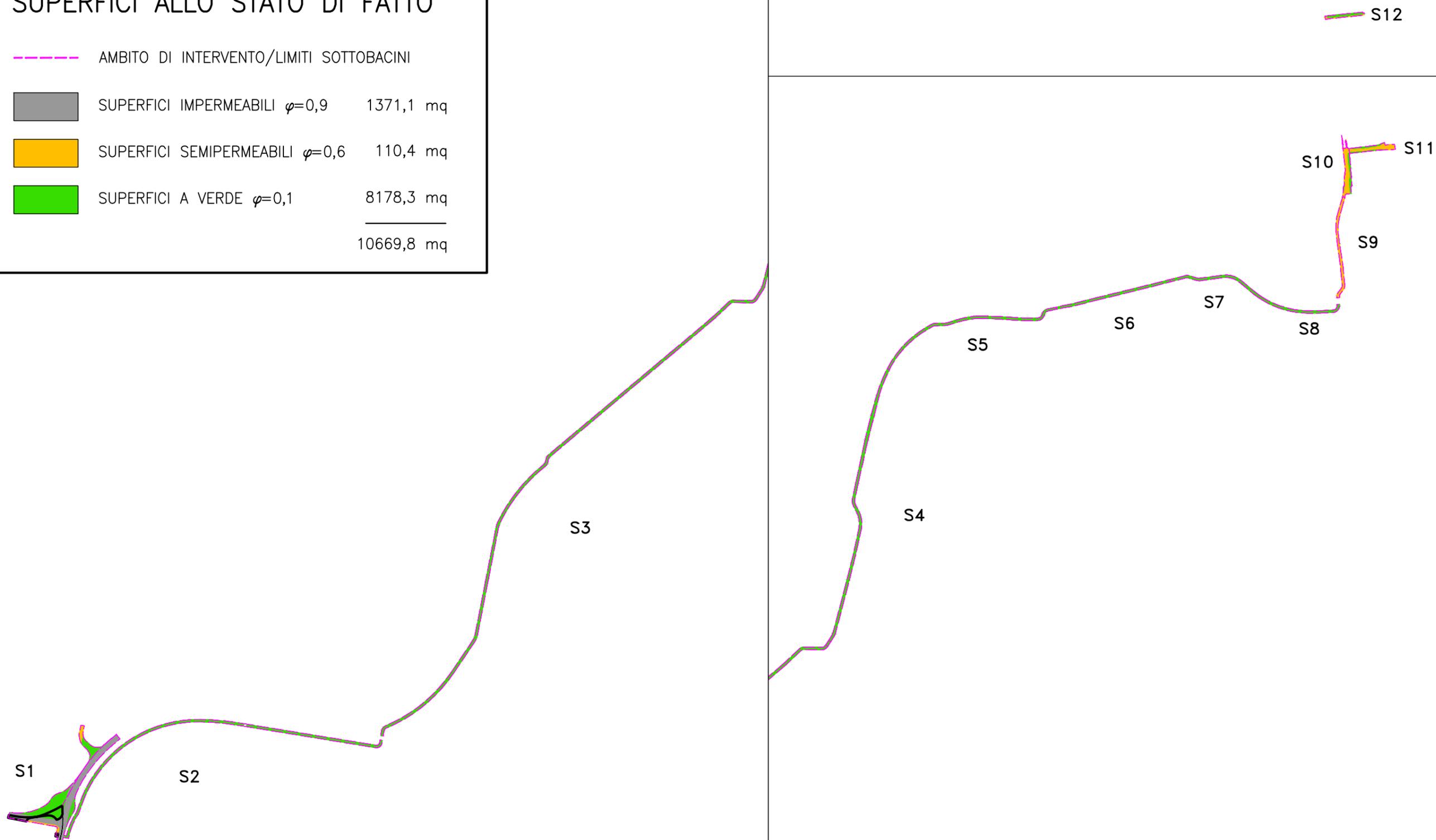
Il Sottobacino 12 è costituito dalla laterale più a nord di Via Scaltenigo.



SUPERFICI ALLO STATO DI FATTO E SOTTOBACINI

SUPERFICI ALLO STATO DI FATTO

	AMBITO DI INTERVENTO/LIMITI SOTTOBACINI	
	SUPERFICI IMPERMEABILI $\varphi=0,9$	1371,1 mq
	SUPERFICI SEMIPERMEABILI $\varphi=0,6$	110,4 mq
	SUPERFICI A VERDE $\varphi=0,1$	8178,3 mq
		<hr/>
		10669,8 mq

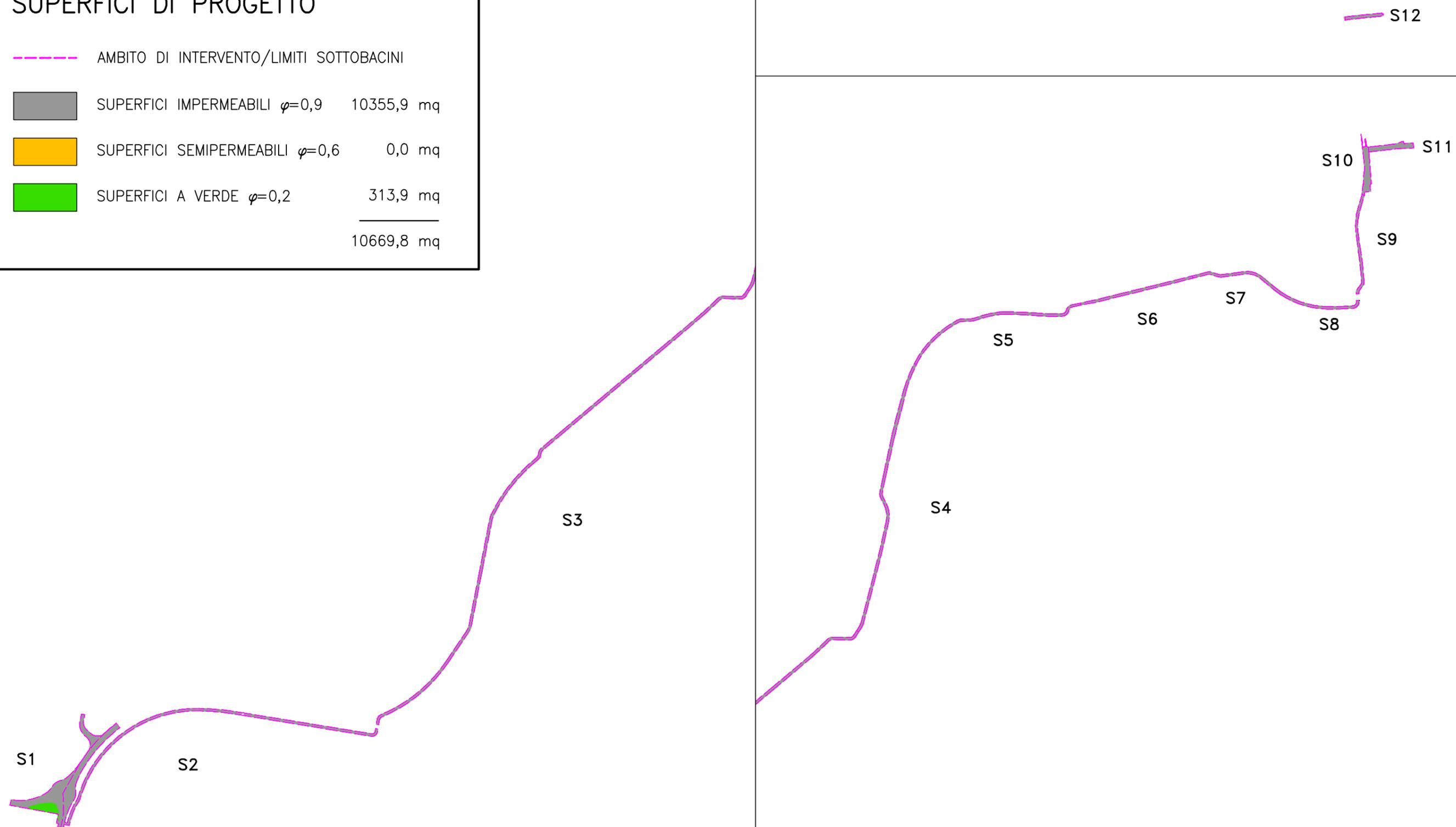




SUPERFICI DI PROGETTO E SOTTOBACINI

SUPERFICI DI PROGETTO

	AMBITO DI INTERVENTO/LIMITI SOTTOBACINI	
	SUPERFICI IMPERMEABILI $\varphi=0,9$	10355,9 mq
	SUPERFICI SEMIPERMEABILI $\varphi=0,6$	0,0 mq
	SUPERFICI A VERDE $\varphi=0,2$	313,9 mq
		<hr/>
		10669,8 mq





2.2.4.3 Valutazione dei volumi di invaso esistenti

Allo stato di fatto, lungo alcuni tratti ove ricade l'opera in progetto, sono presenti affossature di guardia della strada comunale che si rende necessario tombinare.

Di seguito si riporta la stima del volume di invaso esistente che verrà perduto nel tombinamento di alcuni tratti di fossi. Il volume è stato valutato assumendo, nei diversi tratti di fossato esistente, un riempimento fino alla quota del ciglio più depresso.

Di seguito si riportano le dimensioni delle affossature che saranno tombinate e i relativi volumi di invaso; il tombinamento di questi fossi genera quindi una perdita dei volumi d'invaso da recuperare attraverso la realizzazione di affossature tali da contenere sia i volumi "persi" di seguito descritti, sia i volumi di compensazione per le aree di nuova impermeabilizzazione. Si riportano per completezza anche i sottobacini di riferimento

Sottobacini	Fossi tombinati						
		Larghezza base media (m)	Larghezza superiore media (a livello del ciglio più basso) (m)	Altezza media (m)	Sezione liquida media (mq)	Sviluppo (m)	Volume invasabile (mc)
1	E1	1,05	4,15	0,89	2,38	75,00	178,35
2	E2	0,59	3,15	0,65	0,94	52,00	48,94
	E3	1,16	2,82	0,42	0,71	3,30	2,34
	E4	1,10	3,34	0,56	1,21	3,30	3,99
3	E5	0,79	3,48	0,68	1,00	3,30	3,30
	E6	3,12	1,22	0,42	0,81	7,00	5,67
	E7	0,87	2,81	0,45	0,80	7,50	6,00
	E8	0,86	2,77	0,72	0,02	38,00	0,87
	E9	0,58	4,19	1,32	0,37	78,00	28,55
	E10	0,97	3,49	0,77	1,00	81,00	81,08
	E11	1,03	2,96	0,67	1,16	33,00	38,38
	E12	0,89	4,10	1,07	1,07	10,00	10,72



Sottobacini	Fossi tombinati						
		Larghezza base media (m)	Larghezza superiore media (a livello del ciglio più basso) (m)	Altezza media (m)	Sezione liquida media (mq)	Sviluppo (m)	Volume invasabile (mc)
4	E13	0,40	3,35	1,32	0,36	34,00	12,34
	E14	0,68	1,94	0,51	0,29	50,00	14,30
	E15	1,21	2,86	0,58	0,90	53,00	47,49
5	E16	0,68	4,19	1,20	2,42	80,00	193,44
	E17	0,62	2,58	0,64	0,78	6,00	4,68
6	E18	0,83	3,94	1,12	2,06	67,00	138,02
	E19	1,02	3,18	0,81	1,12	18,00	20,16
	E20	0,93	3,02	0,89	1,25	19,00	23,75
7	E21	0,88	2,78	0,81	0,55	26,00	14,30
	E22	1,18	2,82	0,81	1,44	2,00	2,88
8	E23	0,66	2,22	0,64	0,39	3,30	1,29
9	E24	0,72	1,20	0,33	0,10	40,00	4,12
						TOT	884,97

Il volume di invaso presente allo stato di fatto e da recuperare risulta circa pari a:

$$V_{inv, sdf} = 884,97 \text{ mc}$$

Tale volume verrà essere ripristinato nella realizzazione della rete di smaltimento delle acque meteoriche e dei nuovi fossati di progetto.

2.2.4.4 Caratterizzazione delle superfici

La caratterizzazione delle superfici dell'area di intervento ai fini del deflusso allo stato attuale e a seguito degli interventi in progetto è riportata nelle tabelle sottostanti e nelle planimetrie riportate nel seguito.



Per quanto riguarda i coefficienti di deflusso delle superfici oggetto di intervento, sono state considerate le diverse superfici caratterizzanti il bacino in esame come:

- aree verdi: dotate di elevata capacità d'infiltrazione e conseguente piccolo valore del coefficiente di deflusso associato;
- superfici drenanti: come ad esempio materassi ghiaiosi caratterizzati da media capacità d'infiltrazione delle acque meteoriche attraverso la propria stratigrafia;
- superfici impermeabili: dotate di elevata capacità di deflusso superficiale con potenzialità di anticipazione nel tempo ed incremento del picco dell'idrogramma di piena rispetto ad una situazione ante operam.

Di seguito si riporta l'analisi delle superfici interessate dall'intervento e la determinazione del coefficiente di deflusso prima dell'intervento ed in condizione *post operam*.

Nella valutazione delle superfici è stata considerata unicamente l'area di intervento che produce una effettiva impermeabilizzazione.

Attualmente l'area di sedime dei percorsi pedonale e ciclopedonale ricade principalmente in area verde.

Allo stato di fatto è stato attribuito alla maggior parte delle superfici interessate dall'intervento un coefficiente di deflusso pari a 0,10 proprio delle superfici drenanti non ancora modificate dall'azione umana, una piccola porzione a nord-est dell'intervento risulta avere una superficie semi-permeabile pertanto è stato assegnato un coefficiente di deflusso di 0,60 mentre alle attuali sedi stradali si assegna un coefficiente di 0,90 proprio delle superfici impermeabili. Per quanto riguarda le tre laterali di Via Scaltenigo è stato assegnato principalmente il coefficiente di deflusso 0,60 essendo superfici semi-permeabili.

L'analisi dello stato di fatto è di seguito riportata:



Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P. 26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
Relazione Illustrativa e Tecnica

STATO DI FATTO (Aree effettivamente soggette a trasformazione)				
Sottobacino	Tipo di superficie	Superficie S [mq]	Coefficiente di deflusso ϕ [adim.]	Superficie efficace $S^* = \phi \cdot S$ [mq]
1	Aree verdi	984,30	0,10	98,43
	Aree semi-impermeabilizzate	136,30	0,60	81,78
	Aree impermeabilizzate	512,90	0,90	461,61
	TOTALE	1633,50	0,39	641,82
2	Aree verdi	1590,95	0,10	159,10
	Aree semi-impermeabilizzate	0,00	0,60	0,00
	Aree impermeabilizzate	858,15	0,90	772,34
	TOTALE	2449,10	0,38	931,43
3	Aree verdi	2328,15	0,10	232,82
	Aree semi-impermeabilizzate	0,00	0,60	0,00
	Aree impermeabilizzate	0,00	0,90	0,00
	TOTALE	2328,15	0,10	232,82
4	Aree verdi	1076,13	0,10	107,61
	Aree semi-impermeabilizzate	0,00	0,60	0,00
	Aree impermeabilizzate	0,00	0,90	0,00
	TOTALE	1076,13	0,10	107,61
5	Aree verdi	732,60	0,10	73,26
	Aree semi-impermeabilizzate	0,00	0,60	0,00
	Aree impermeabilizzate	0,00	0,90	0,00
	TOTALE	732,60	0,10	73,26
6	Aree verdi	447,48	0,10	44,75
	Aree semi-impermeabilizzate	0,00	0,60	0,00
	Aree impermeabilizzate	0,00	0,90	0,00
	TOTALE	447,48	0,10	44,75
7	Aree verdi	369,60	0,10	36,96
	Aree semi-impermeabilizzate	0,00	0,60	0,00
	Aree impermeabilizzate	0,00	0,90	0,00
	TOTALE	369,60	0,10	36,96
8	Aree verdi	328,02	0,10	32,80
	Aree semi-impermeabilizzate	0,00	0,60	0,00
	Aree impermeabilizzate	0,00	0,90	0,00
	TOTALE	328,02	0,10	32,80
9	Aree verdi	0,00	0,10	0,00
	Aree semi-impermeabilizzate	392,70	0,60	235,62
	Aree impermeabilizzate	0,00	0,90	0,00
	TOTALE	392,70	0,60	235,62
10	Aree verdi	144,93	0,10	14,49
	Aree semi-impermeabilizzate	284,18	0,60	170,51



Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P. 26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
Relazione Illustrativa e Tecnica

STATO DI FATTO (Aree effettivamente soggette a trasformazione)				
Sottobacino	Tipo di superficie	Superficie S [mq]	Coefficiente di deflusso ϕ [adim.]	Superficie efficace $S^* = \phi \cdot S$ [mq]
	Aree impermeabilizzate	0,00	0,90	0,00
	TOTALE	429,11	0,43	185,00
11	Aree verdi	78,50	0,10	7,85
	Aree semi-impermeabilizzate	242,37	0,60	145,42
	Aree impermeabilizzate	0,00	0,90	0,00
	TOTALE	320,87	0,48	153,27
12	Aree verdi	97,65	0,10	9,77
	Aree semi-impermeabilizzate	64,86	0,60	38,92
	Aree impermeabilizzate	0,00	0,90	0,00
	TOTALE	162,51	0,30	48,68
TOTALE		10669,77		2724,02

Caratterizzazione superfici stato di fatto

Allo stato di progetto è stato attribuito un coefficiente di deflusso pari a 0,90 proprio delle superfici impermeabili, mentre alle porzioni inerbite è stato assegnato il coefficiente delle superfici drenanti 0,20, come segue:

STATO DI PROGETTO (Aree effettivamente soggette a trasformazione)				
Sottobacino	Tipo di superficie	Superficie S [mq]	Coefficiente di deflusso ϕ [adim.]	Superficie efficace $S^* = \phi \cdot S$ [mq]
1	Aree verdi	313,90	0,20	62,78
	Aree semi-impermeabilizzate	0,00	0,60	0,00
	Aree impermeabilizzate	1319,60	0,90	1187,64
	TOTALE	1633,50	0,77	1250,42
2	Aree verdi	0,00	0,20	0,00
	Aree semi-impermeabilizzate	0,00	0,60	0,00
	Aree impermeabilizzate	2449,10	0,90	2204,19
	TOTALE	2449,10	0,90	2204,19
3	Aree verdi	0,00	0,20	0,00
	Aree semi-impermeabilizzate	0,00	0,60	0,00
	Aree impermeabilizzate	2328,15	0,90	2095,34
	TOTALE	2328,15	0,90	2095,34
4	Aree verdi	0,00	0,20	0,00



Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P. 26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
Relazione Illustrativa e Tecnica

STATO DI PROGETTO (Aree effettivamente soggette a trasformazione)				
Sottobacino	Tipo di superficie	Superficie S [mq]	Coefficiente di deflusso ϕ [adim.]	Superficie efficace $S^* = \phi \cdot S$ [mq]
	Aree semi-impermeabilizzate	0,00	0,60	0,00
	Aree impermeabilizzate	1076,13	0,90	968,52
	TOTALE	1076,13	0,90	968,52
5	Aree verdi	0,00	0,20	0,00
	Aree semi-impermeabilizzate	0,00	0,60	0,00
	Aree impermeabilizzate	732,60	0,90	659,34
	TOTALE	732,60	0,90	659,34
6	Aree verdi	0,00	0,20	0,00
	Aree semi-impermeabilizzate	0,00	0,60	0,00
	Aree impermeabilizzate	447,48	0,90	402,73
	TOTALE	447,48	0,90	402,73
7	Aree verdi	0,00	0,20	0,00
	Aree semi-impermeabilizzate	0,00	0,60	0,00
	Aree impermeabilizzate	369,60	0,90	332,64
	TOTALE	369,60	0,90	332,64
8	Aree verdi	0,00	0,20	0,00
	Aree semi-impermeabilizzate	0,00	0,60	0,00
	Aree impermeabilizzate	328,02	0,90	295,22
	TOTALE	328,02	0,90	295,22
9	Aree verdi	0,00	0,20	0,00
	Aree semi-impermeabilizzate	0,00	0,60	0,00
	Aree impermeabilizzate	392,70	0,90	353,43
	TOTALE	392,70	0,90	353,43
10	Aree verdi	0,00	0,20	0,00
	Aree semi-impermeabilizzate	0,00	0,60	0,00
	Aree impermeabilizzate	429,11	0,90	386,20
	TOTALE	429,11	0,90	386,20
11	Aree verdi	0,00	0,20	0,00
	Aree semi-impermeabilizzate	0,00	0,60	0,00
	Aree impermeabilizzate	320,87	0,90	288,78
	TOTALE	320,87	0,90	288,78
12	Aree verdi	0,00	0,20	0,00
	Aree semi-impermeabilizzate	0,00	0,60	0,00
	Aree impermeabilizzate	162,51	0,90	146,26
	TOTALE	162,51	0,90	146,26
TOTALE		10669,77		9383,06

Caratterizzazione superfici progetto



Il coefficiente di deflusso medio varia in ogni a seguito degli interventi in progetto come segue.

Sottobacino	Coefficiente di deflusso ϕ allo stato di fatto [adim.]	Coefficiente di deflusso ϕ allo stato di progetto [adim.]
1	0,39	0,77
2	0,38	0,90
3	0,10	0,90
4	0,10	0,90
5	0,10	0,90
6	0,10	0,90
7	0,10	0,90
8	0,10	0,90
9	0,60	0,90
10	0,43	0,90
11	0,48	0,90
12	0,30	0,90

Gli interventi in progetto, come si evince dai coefficienti di deflusso allo stato di progetto, prevedono l'impermeabilizzazione delle aree andando dunque ad aggravare lo stato di fatto dal punto di vista idraulico.

2.2.4.5 Applicazione del metodo dell'invaso (con CPP a tre parametri)

Per la stima del volume d'invaso compensativo delle opere previste, essendo le superfici complessive per le quali è prevista la modificazione di uso del suolo pari a $S=10670$ mq [1,1 ha], si utilizza il metodo dell'invaso, illustrato in precedenza.

Si impone un coefficiente udometrico allo scarico pari a 10 l/s/ha e si considera per ciascun sottobacino un coefficiente di deflusso medio per l'incremento di impermeabilizzazione, sulla base delle relazioni e osservazioni precedentemente illustrate



e dell'abaco riportato nel seguito, tratto dalle *Linee Guida per la redazione della Valutazione di Compatibilità Idraulica*. Utilizzando il calcolatore del Consorzio di Bonifica competente nel territorio in oggetto Acque Risorgive messo a disposizione dall'Ente si ottiene un volume specifico di invaso necessario v .

Il valore del volume specifico di invaso viene depurato del valore corrispondente ai piccoli invasi secondo la tabella seguente.

coefficiente di afflusso	0,10	0,2	0,30	0,4	0,50	0,6	0,70	0,8	0,90	1
velo idrico [mc/ha]	25	23	22	20	18	17	15	13	12	10
caditoie ecc. [mc/ha]	10	13	16	18	21	24	27	29	32	35
piccoli invasi [mc/ha]	35	36	37	38	39	41	42	43	44	45

Per ciascun sottobacino si calcola il volume specifico depurato che, moltiplicato per la superficie S , fornisce il **volume di invaso compensativo dell'incremento di impermeabilizzazione V_I** :

$$V_I = v \cdot S$$

A questo volume, compensativo dell'incremento di impermeabilizzazione, va aggiunto il volume necessario per ripristinare gli invasi esistenti persi a seguito della realizzazione delle opere in progetto, come determinato nel capitolo successivo.

La somma dei due volumi così calcolati fornisce il volume di invaso minimo da realizzare nell'ambito dell'intervento per garantire la compatibilità idraulica dell'opera.

Di seguito viene raffigurato il grafico contenuto all'interno delle linee guida per la Valutazione di Compatibilità Idraulica realizzata dal Commissario Delegato concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto.

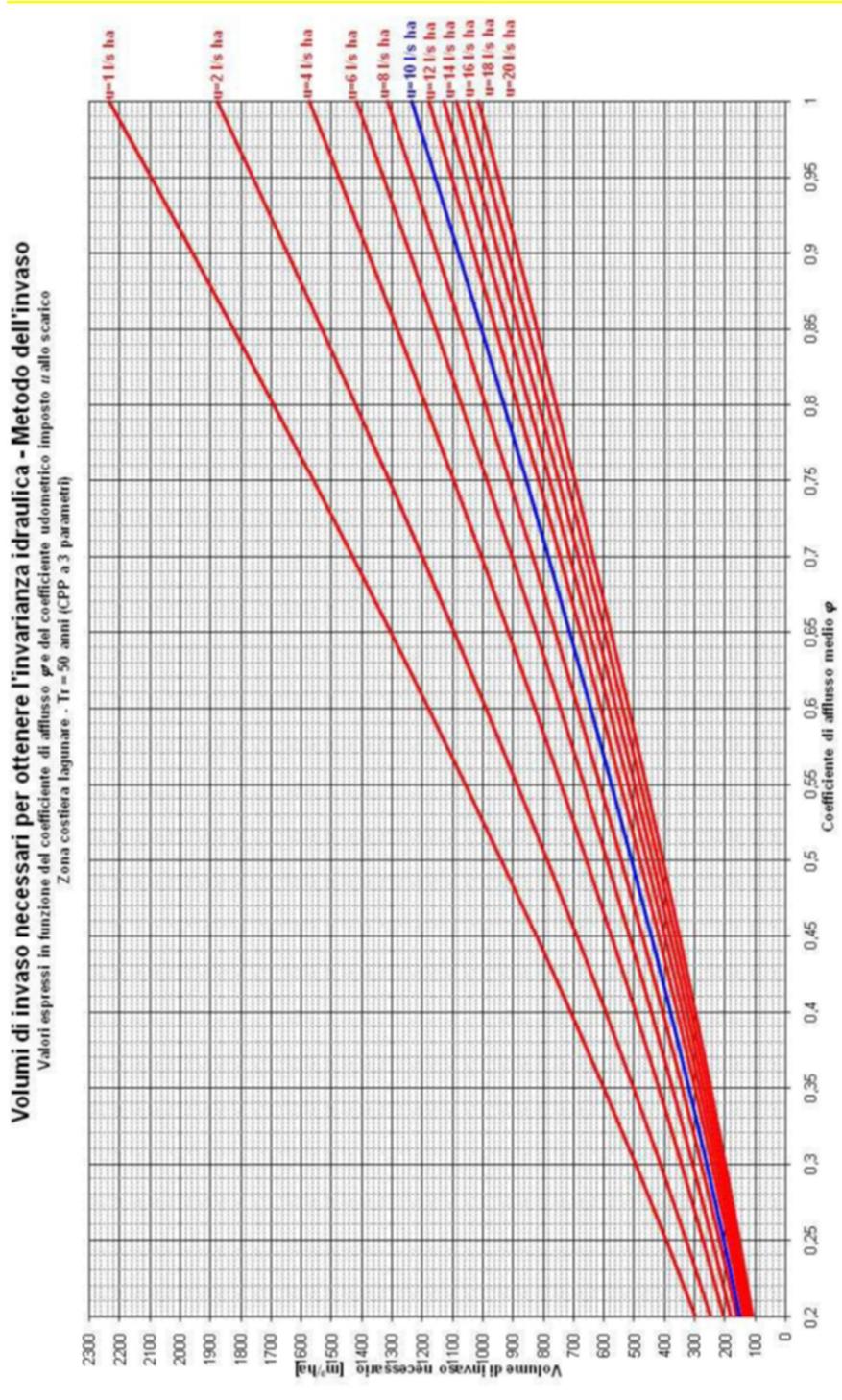


*Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P. 26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
Relazione Illustrativa e Tecnica*

Attraverso il coefficiente di deflusso medio calcolato post operam ed intersecando in verticale la curva associata al valore del coefficiente di deflusso udometrico massimo scelto come limite allo scarico il grafico associa il volume di invaso minimo necessario a garantire il rispetto dell'invarianza idraulica.



Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P. 26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
Relazione Illustrativa e Tecnica





2.2.4.6 Valutazione del volume d'invaso complessivo

Affinché un intervento sia invariante dal punto di vista idraulico è necessario, oltre a compensare l'incremento di impermeabilizzazione del suolo (V_1), anche valutare i volumi d'invaso presenti nei tratti di fognatura eliminati, nelle scoline esistenti eventualmente tombate o tombinate a seguito degli interventi di progetto (V_2) e valutare l'eventuale volume perso a causa dell'innalzamento del piano campagna medio di progetto rispetto allo stato di fatto (V_3), al fine di ripristinare i volumi esistenti che si vanno a perdere.

Per quanto riguarda i volumi da ripristinare, nell'ambito dell'intervento di progetto, sono attualmente presenti fossati che saranno oggetto di tombinamento. Pertanto si considera il loro volume attuale come volume perso, ed è stato calcolato pari a $V_2 = 902$ mc.

Come specificato negli elaborati progettuali (ai quali si rimanda per ogni specifica), la quota media dell'area oggetto d'intervento non prevede un incremento significativo del piano finito rispetto allo stato attuale. Viene pertanto considerato un incremento di volume necessario $V_3 = 0$ mc.

I volumi di invaso esistenti da ripristinare sono, dunque, pari alla somma tra il volume derivante dall'incremento di impermeabilizzazione del suolo V_1 e quello dato dalle affossature tombinate V_2 .

Per la determinazione dei volumi è stato utilizzato il foglio di calcolo messo a disposizione dal **Consorzio di Bonifica Acque Risorgive** che utilizza **le curve di possibilità pluviometrica calcolate nello studio commissionato da ANBI Veneto**.



Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P. 26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
Relazione Illustrativa e Tecnica

2.2.4.6.1 Sottobacino 1

Ideato e realizzato da: ing. Martino Cerni



METODO DELL' INVASO

Specificare : - Comune
- tempo di ritorno [anni]
- coefficiente d'afflusso
- coefficiente udometrico imposto [l/s,ha]
- esponente α della scala delle portate

Versione 1.0
Curve di possibilità pluviometrica
ANBI Veneto 2019



PARAMETRI IN INGRESSO

Mirano	50
Coefficiente d'afflusso k	1 [-]
Coefficiente udometrico imposto allo scarico	10 [l/s, ha]
Esponente α della scala delle portate	1,5 [-]
Superficie intervento	609 [m ²]

RISULTATI

Parametri della curva di possibilità pluviometrica $h = \frac{a \cdot t}{(t + b)^c}$

Comune di	Mirano	a	42,3 [mm min ⁻¹]
Zona	ZONA OMOGENEA 2	b	16 [min]
Tempo di ritorno [anni]	50	c	0,84 [-]

Volume specifico richiesto per l'invarianza	1000 [m ³ ha ⁻¹]
Volume richiesto per l'invarianza	60,8 [m ³]

Programma gratuito distribuito dal Consorzio di bonifica Acque Risorgive (www.acquerrisorgive.it).
Si declina ogni responsabilità per qualsiasi danno, diretto o indiretto, causato dall'utilizzo del programma.

2.2.4.6.2 Sottobacino 2

Ideato e realizzato da: ing. Martino Cerni



METODO DELL' INVASO

Specificare : - Comune
- tempo di ritorno [anni]
- coefficiente d'afflusso
- coefficiente udometrico imposto [l/s,ha]
- esponente α della scala delle portate

Versione 1.0
Curve di possibilità pluviometrica
ANBI Veneto 2019



PARAMETRI IN INGRESSO

Mirano	50
Coefficiente d'afflusso k	1 [-]
Coefficiente udometrico imposto allo scarico	10 [l/s, ha]
Esponente α della scala delle portate	1,5 [-]
Superficie intervento	1'273 [m ²]

RISULTATI

Parametri della curva di possibilità pluviometrica $h = \frac{a \cdot t}{(t + b)^c}$

Comune di	Mirano	a	42,3 [mm min ⁻¹]
Zona	ZONA OMOGENEA 2	b	16 [min]
Tempo di ritorno [anni]	50	c	0,84 [-]

Volume specifico richiesto per l'invarianza	1000 [m ³ ha ⁻¹]
Volume richiesto per l'invarianza	127,2 [m ³]

Programma gratuito distribuito dal Consorzio di bonifica Acque Risorgive (www.acquerrisorgive.it).
Si declina ogni responsabilità per qualsiasi danno, diretto o indiretto, causato dall'utilizzo del programma.



Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P. 26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
Relazione Illustrativa e Tecnica

2.2.4.6.3 Sottobacino 3

Ideato e realizzato da: ing. Martino Cerni



METODO DELL' INVASO

Specificare : - Comune
- tempo di ritorno [anni]
- coefficiente d'afflusso
- coefficiente udometrico imposto [l/s, ha]
- esponente α della scala delle portate

Versione 1.0
Curve di possibilità pluviometrica
ANBI Veneto 2019



PARAMETRI IN INGRESSO

Mirano	50
Coefficiente d'afflusso k	0,9 [-]
Coefficiente udometrico imposto allo scarico	10 [l/s, ha]
Esponente α della scala delle portate	1,5 [-]
Superficie intervento	2'328 [m ²]

RISULTATI

Parametri della curva di possibilità pluviometrica $h = \frac{a \cdot t}{(t + b)^c}$

Comune di	Mirano	a	42,3 [mm min ⁻¹]
Zona	ZONA OMOGENEA 2	b	16 [min]
Tempo di ritorno [anni]	50	c	0,84 [-]

Volume specifico richiesto per l'invarianza	879 [m ³ ha ⁻¹]
Volume richiesto per l'invarianza	204,7 [m ³]

Programma gratuito distribuito dal Consorzio di bonifica Acque Risorgive (www.acquerisorgive.it).
Si declina ogni responsabilità per qualsiasi danno, diretto o indiretto, causato dall'utilizzo del programma.

2.2.4.6.4 Sottobacino 4

Ideato e realizzato da: ing. Martino Cerni



METODO DELL' INVASO

Specificare : - Comune
- tempo di ritorno [anni]
- coefficiente d'afflusso
- coefficiente udometrico imposto [l/s, ha]
- esponente α della scala delle portate

Versione 1.0
Curve di possibilità pluviometrica
ANBI Veneto 2019



PARAMETRI IN INGRESSO

Mirano	50
Coefficiente d'afflusso k	0,9 [-]
Coefficiente udometrico imposto allo scarico	10 [l/s, ha]
Esponente α della scala delle portate	1,5 [-]
Superficie intervento	1'076 [m ²]

RISULTATI

Parametri della curva di possibilità pluviometrica $h = \frac{a \cdot t}{(t + b)^c}$

Comune di	Mirano	a	42,3 [mm min ⁻¹]
Zona	ZONA OMOGENEA 2	b	16 [min]
Tempo di ritorno [anni]	50	c	0,84 [-]

Volume specifico richiesto per l'invarianza	879 [m ³ ha ⁻¹]
Volume richiesto per l'invarianza	94,6 [m ³]

Programma gratuito distribuito dal Consorzio di bonifica Acque Risorgive (www.acquerisorgive.it).
Si declina ogni responsabilità per qualsiasi danno, diretto o indiretto, causato dall'utilizzo del programma.



Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P. 26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
Relazione Illustrativa e Tecnica

2.2.4.6.5 Sottobacino 5

Ideato e realizzato da: ing. Martino Cerni



METODO DELL' INVASO

Specificare : - Comune
- tempo di ritorno [anni]
- coefficiente d'afflusso
- coefficiente udometrico imposto [l/s,ha]
- esponente α della scala delle portate

Versione 1.0
Curve di possibilità pluviometrica
ANBI Veneto 2019



PARAMETRI IN INGRESSO

Mirano	50
Coefficiente d'afflusso k	0,9 [-]
Coefficiente udometrico imposto allo scarico	10 [l/s, ha]
Esponente α della scala delle portate	1,5 [-]
Superficie intervento	733 [m ²]

RISULTATI

Parametri della curva di possibilità pluviometrica $h = \frac{a \cdot t}{(t + b)^c}$

Comune di	Mirano	a	42,3 [mm min ⁻¹]
Zona	ZONA OMOGENEA 2	b	16 [min]
Tempo di ritorno [anni]	50	c	0,84 [-]

Volume specifico richiesto per l'invarianza	879 [m ³ ha ⁻¹]
Volume richiesto per l'invarianza	64,4 [m ³]

Programma gratuito distribuito dal Consorzio di bonifica Acque Risorgive (www.acquerisorgive.it).
Si declina ogni responsabilità per qualsiasi danno, diretto o indiretto, causato dall'utilizzo del programma.

2.2.4.6.6 Sottobacino 6

Ideato e realizzato da: ing. Martino Cerni



METODO DELL' INVASO

Specificare : - Comune
- tempo di ritorno [anni]
- coefficiente d'afflusso
- coefficiente udometrico imposto [l/s,ha]
- esponente α della scala delle portate

Versione 1.0
Curve di possibilità pluviometrica
ANBI Veneto 2019



PARAMETRI IN INGRESSO

Mirano	50
Coefficiente d'afflusso k	0,9 [-]
Coefficiente udometrico imposto allo scarico	10 [l/s, ha]
Esponente α della scala delle portate	1 [-]
Superficie intervento	447 [m ²]

RISULTATI

Parametri della curva di possibilità pluviometrica $h = \frac{a \cdot t}{(t + b)^c}$

Comune di	Mirano	a	42,3 [mm min ⁻¹]
Zona	ZONA OMOGENEA 2	b	16 [min]
Tempo di ritorno [anni]	50	c	0,84 [-]

Volume specifico richiesto per l'invarianza	844 [m ³ ha ⁻¹]
Volume richiesto per l'invarianza	37,8 [m ³]

Programma gratuito distribuito dal Consorzio di bonifica Acque Risorgive (www.acquerisorgive.it).
Si declina ogni responsabilità per qualsiasi danno, diretto o indiretto, causato dall'utilizzo del programma.



Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P. 26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
Relazione Illustrativa e Tecnica

2.2.4.6.7 Sottobacino 7

Ideato e realizzato da: ing. Martino Cerni



METODO DELL' INVASO

Specificare : - Comune
- tempo di ritorno [anni]
- coefficiente d'afflusso
- coefficiente udometrico imposto [l/s,ha]
- esponente α della scala delle portate

Versione 1.0
Curve di possibilità pluviometrica
ANBI Veneto 2019



PARAMETRI IN INGRESSO

Mirano	50
Coefficiente d'afflusso k	0,9 [-]
Coefficiente udometrico imposto allo scarico	10 [l/s, ha]
Esponente α della scala delle portate	1,5 [-]
Superficie intervento	370 [m ²]

RISULTATI

Parametri della curva di possibilità pluviometrica $h = \frac{a \cdot t}{(t + b)^c}$

Comune di	Mirano	a	42,3 [mm min ⁻¹]
Zona	ZONA OMOGENEA 2	b	16 [min]
Tempo di ritorno [anni]	50	c	0,84 [-]

Volume specifico richiesto per l'invarianza	879 [m ³ ha ⁻¹]
Volume richiesto per l'invarianza	32,5 [m ³]

Programma gratuito distribuito dal Consorzio di bonifica Acque Risorgive (www.acquerisorgive.it).
Si declina ogni responsabilità per qualsiasi danno, diretto o indiretto, causato dall'utilizzo del programma.

2.2.4.6.8 Sottobacino 8

Ideato e realizzato da: ing. Martino Cerni



METODO DELL' INVASO

Specificare : - Comune
- tempo di ritorno [anni]
- coefficiente d'afflusso
- coefficiente udometrico imposto [l/s,ha]
- esponente α della scala delle portate

Versione 1.0
Curve di possibilità pluviometrica
ANBI Veneto 2019



PARAMETRI IN INGRESSO

Mirano	50
Coefficiente d'afflusso k	0,9 [-]
Coefficiente udometrico imposto allo scarico	10 [l/s, ha]
Esponente α della scala delle portate	1,5 [-]
Superficie intervento	328 [m ²]

RISULTATI

Parametri della curva di possibilità pluviometrica $h = \frac{a \cdot t}{(t + b)^c}$

Comune di	Mirano	a	42,3 [mm min ⁻¹]
Zona	ZONA OMOGENEA 2	b	16 [min]
Tempo di ritorno [anni]	50	c	0,84 [-]

Volume specifico richiesto per l'invarianza	879 [m ³ ha ⁻¹]
Volume richiesto per l'invarianza	28,8 [m ³]

Programma gratuito distribuito dal Consorzio di bonifica Acque Risorgive (www.acquerisorgive.it).
Si declina ogni responsabilità per qualsiasi danno, diretto o indiretto, causato dall'utilizzo del programma.



Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P. 26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
Relazione Illustrativa e Tecnica

2.2.4.6.9 Sottobacino 9

Ideato e realizzato da: ing. Martino Cerni



METODO DELL' INVASO

- Specificare : - Comune
- tempo di ritorno [anni]
- coefficiente d'afflusso
- coefficiente udometrico imposto [l/s,ha]
- esponente α della scala delle portate

Versione 1.0
Curve di possibilità pluviometrica
ANBI Veneto 2019



PARAMETRI IN INGRESSO

Mirano	50
Coefficiente d'afflusso k	1 [-]
Coefficiente udometrico imposto allo scarico	10 [l/s, ha]
Esponente α della scala delle portate	1 [-]
Superficie intervento	118 [m ²]

RISULTATI

Parametri della curva di possibilità pluviometrica $h = \frac{a \cdot t}{(t + b)^c}$

Comune di	Mirano	a	42,3 [mm min ^{0.1}]
Zona	ZONA OMOGENEA 2	b	16 [min]
Tempo di ritorno [anni]	50	c	0,84 [-]

Volume specifico richiesto per l'invarianza	960 [m ³ ha ⁻¹]
Volume richiesto per l'invarianza	11,3 [m ³]

Programma gratuito distribuito dal Consorzio di bonifica Acque Risorgive (www.acquerisorgive.it).
Si declina ogni responsabilità per qualsiasi danno, diretto o indiretto, causato dall'utilizzo del programma.

2.2.4.6.10 Sottobacino 10

Ideato e realizzato da: ing. Martino Cerni



METODO DELL' INVASO

- Specificare : - Comune
- tempo di ritorno [anni]
- coefficiente d'afflusso
- coefficiente udometrico imposto [l/s,ha]
- esponente α della scala delle portate

Versione 1.0
Curve di possibilità pluviometrica
ANBI Veneto 2019



PARAMETRI IN INGRESSO

Mirano	50
Coefficiente d'afflusso k	1 [-]
Coefficiente udometrico imposto allo scarico	10 [l/s, ha]
Esponente α della scala delle portate	1 [-]
Superficie intervento	201 [m ²]

RISULTATI

Parametri della curva di possibilità pluviometrica $h = \frac{a \cdot t}{(t + b)^c}$

Comune di	Mirano	a	42,3 [mm min ^{0.1}]
Zona	ZONA OMOGENEA 2	b	16 [min]
Tempo di ritorno [anni]	50	c	0,84 [-]

Volume specifico richiesto per l'invarianza	960 [m ³ ha ⁻¹]
Volume richiesto per l'invarianza	19,3 [m ³]

Programma gratuito distribuito dal Consorzio di bonifica Acque Risorgive (www.acquerisorgive.it).
Si declina ogni responsabilità per qualsiasi danno, diretto o indiretto, causato dall'utilizzo del programma.



Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P. 26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
Relazione Illustrativa e Tecnica

2.2.4.6.11 Sottobacino 11

Ideato e realizzato da: ing. Martino Cerni



METODO DELL' INVASO

Specificare : - Comune
- tempo di ritorno [anni]
- coefficiente d'afflusso
- coefficiente udometrico imposto [l/s,ha]
- esponente α della scala delle portate

PARAMETRI IN INGRESSO

Mirano	50
Coefficiente d'afflusso k	1 [-]
Coefficiente udometrico imposto allo scarico	10 [l/s, ha]
Esponente α della scala delle portate	1 [-]
Superficie intervento	136 [m ²]

RISULTATI

Parametri della curva di possibilità pluviometrica $h = \frac{a \cdot t}{(t + b)^c}$

Comune di	Mirano	a	42,3	[mm min ⁻¹]
Zona	ZONA OMOGENEA 2	b	16	[min]
Tempo di ritorno [anni]	50	c	0,84	[-]

Volume specifico richiesto per l'invarianza	960	[m ³ ha ⁻¹]
Volume richiesto per l'invarianza	13,0	[m ³]

Programma gratuito distribuito dal Consorzio di bonifica Acque Risorgive (www.acqueresorgive.it).
Si declina ogni responsabilità per qualsiasi danno, diretto o indiretto, causato dall'utilizzo del programma.

Versione 1.0
Curve di possibilità pluviometrica
ANBI Veneto 2019



2.2.4.6.12 Sottobacino 12

Ideato e realizzato da: ing. Martino Cerni



METODO DELL' INVASO

Specificare : - Comune
- tempo di ritorno [anni]
- coefficiente d'afflusso
- coefficiente udometrico imposto [l/s,ha]
- esponente α della scala delle portate

PARAMETRI IN INGRESSO

Mirano	50
Coefficiente d'afflusso k	1 [-]
Coefficiente udometrico imposto allo scarico	10 [l/s, ha]
Esponente α della scala delle portate	1 [-]
Superficie intervento	98 [m ²]

RISULTATI

Parametri della curva di possibilità pluviometrica $h = \frac{a \cdot t}{(t + b)^c}$

Comune di	Mirano	a	42,3	[mm min ⁻¹]
Zona	ZONA OMOGENEA 2	b	16	[min]
Tempo di ritorno [anni]	50	c	0,84	[-]

Volume specifico richiesto per l'invarianza	960	[m ³ ha ⁻¹]
Volume richiesto per l'invarianza	9,4	[m ³]

Programma gratuito distribuito dal Consorzio di bonifica Acque Risorgive (www.acqueresorgive.it).
Si declina ogni responsabilità per qualsiasi danno, diretto o indiretto, causato dall'utilizzo del programma.

Versione 1.0
Curve di possibilità pluviometrica
ANBI Veneto 2019





*Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scalatenigo (S.P. 26)
tra Scalatenigo e Mirano
Progetto Definitivo
Relazione Illustrativa e Tecnica*

Come si può notare dai dati di input utilizzati, si presentano due casi di intervento: il primo caso può identificarsi come di “nuova costruzione” pertanto si considerano il coefficiente di deflusso allo stato di progetto e l’area di intervento; il secondo caso invece si applica ai sottobacini in cui l’area di intervento è già parzialmente urbanizzata e quindi si inserisce come superficie la superficie efficace di nuova impermeabilizzazione, ovvero la differenza tra la superficie efficace allo stato di progetto e la superficie efficace allo stato di fatto.

I sottobacini 1 e 2 ricadono nel caso di sola “variazione di area già urbanizzata” in quanto l’area di intervento comprende superfici già urbanizzate e in particolar modo costituite da sede stradale.

I sottobacini 9, 10, 11 e 12 ricadono nel caso di sola “variazione di area già urbanizzata” perché attualmente in questi bacini si hanno superfici in ghiaia utilizzate per il passaggio di mezzi (automobili o biciclette).

Gli altri sottobacini, si considerano di “nuova costruzione” in quanto ricadono interamente in aree incolte o agricole.



*Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P. 26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
Relazione Illustrativa e Tecnica*

La seguente tabella riepiloga i volumi da predisporre al fine della compatibilità idraulica dell'intervento.

Sottobacino	Esponente α della scala delle portate [adim.]	Superficie di intervento S [mq]	Superficie efficace di nuova impermeabilizzazione [mq]	Volume specifico richiesto per l'invarianza [mc/ha]	Volume richiesto per l'invarianza [mc]	Volume perso [mc]	Volume totale da invasare [mc]
1	1,5	1633,50	608,60	372	60,80	178,35	239,15
2	1,5	2449,10	1272,76	519	127,20	55,28	182,48
3	1,5	2328,15		879	204,70	174,57	379,27
4	1,5	1076,13		879	94,60	74,13	168,73
5	1,5	732,60		879	64,40	198,12	262,52
6	1,0	447,48		845	37,80	181,93	219,73
7	1,5	369,60		879	32,50	17,18	49,68
8	1,5	328,02		879	28,82	1,29	30,11
9	1,0	392,70	117,81	288	11,30	4,12	15,42
10	1,0	429,11	201,20	450	19,30	0,00	19,30
11	1,0	320,87	135,51	405	13,00	0,00	13,00
12	1,0	162,51	97,58	578	9,40	0,00	9,40
TOTALE		10669,77			703,82	884,97	1588,79



2.2.5 REALIZZAZIONE DEI VOLUMI DI INVASO COMPENSATIVI

Considerando l'area di intervento e le caratteristiche del progetto, il volume di invaso necessario per la compatibilità idraulica dell'opera verrà reso disponibile mediante la realizzazione di nuovi tratti di affossatura caratterizzati da una sezione trapezia con scarpa delle sponde pari a 3/2 (65%), affiancati alla ciclabile di progetto, e da tratti tombinati costituiti da scatolari in c.a. o tubazioni in c.a. a base piana dove si rende necessario per garantire il mantenimento della continuità della rete esistente, come riportato nell'elaborato planimetrico di progetto a cui si rimanda.

Il volume di invaso necessario viene reperito creando nuove affossature e tratti tombinati e le portate scaricheranno nella rete esistente. Durante la fase di definizione della nuova rete di drenaggio sono stati mantenuti i medesimi punti di recapito di ogni sottobacino.

Per poter invasare l'interezza dei volumi previsti all'interno della rete in progetto è necessario garantire un certo tirante d'acqua mediante manufatti di laminazione delle portate.

Saranno quindi realizzati n. 4 manufatti che permetteranno l'effettivo riempimento degli invasi predisposti; i manufatti saranno costituiti da un setto, il cui un petto sfiorante è dimensionato in modo tale da garantire il riempimento degli invasi predisposti a monte e il rilascio delle portate con tempo di ritorno maggiore rispetto a quello di progetto verso la rete idraulica esistente a valle del bacino.

Con l'installazione del setto si individueranno due sottobacini e per permettere la comunicazione tra i due si prevede di dotare il setto di una piccola luce di fondo, allineata con la quota di scorrimento di monte, che riduce la portata effluente al valore imposto allo scarico con un coefficiente udometrico massimo pari a quello imposto dal Consorzio competente pari a 10 l/s•ha.

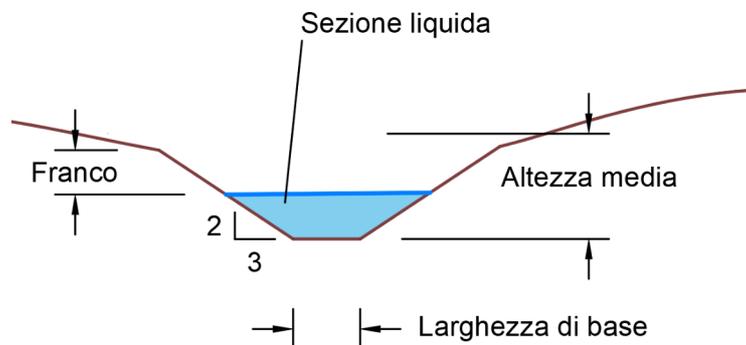


Il volume di invaso derivante dall'incremento di impermeabilizzazione viene reperito creando, dove possibile, nuove affossature lungo la pista ciclabile, altrimenti si prevede la posa di scatolari o tubazioni.

Si prevede inoltre la posa di tubazioni in cls e pvc che permettono rispettivamente la connessione idraulica tra le affossature e di collettare le acque meteoriche provenienti da caditoie e bocche di lupo.

Il volume invasabile è stato calcolato considerando il livello d'acqua che si genera all'interno delle affossature garantendo un franco minimo pari a 20 cm in corrispondenza del punto in cui il fondo della rete risulta meno depresso rispetto al piano campagna.

Di seguito si riportano le caratteristiche delle nuove affossature e delle tubazioni considerando le grandezze della figura seguente:



Fosso a cielo aperto:

- | | |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| · Identificativo: | Numerazione dell'affossatura |
| · Larghezza base (m): | Larghezza inferiore dell'affossatura |
| · Pendenza sponde: | Rapporto tra altezza e larghezza delle sponde |
| · Pendenza longitudinale (%): | Pendenza del fondo dell'affossatura |
| · Tirante medio (m): | Tirante medio d'acqua presente all'interno dell'affossatura, considerando il livello che si genera nella rete partendo dal manufatto di regolazione |



- Sviluppo (m): Lunghezza di percorso dell'affossatura
- Sezione liquida (con franco _ cm dal p.c. medio) (mq): Area media della sezione liquida prodotta dal tirante d'acqua presente all'interno dell'affossatura, considerando il livello che si genera nella rete partendo dal manufatto di regolazione
- Volume invasabile (con franco X cm dal p.c. medio) (mc): Volume invasato nell'affossatura considerando un tirante d'acqua pari al livello che si genera nella rete partendo dal manufatto di regolazione

Tubazione:

- Diametro interno (m): Diametro interno della tubazione
- Larghezza interna (m): Larghezza interna della tubazione
- Altezza interna (m): Altezza interna della tubazione
- Pendenza longitudinale (%): Pendenza del fondo della tubazione
- Percentuale di riempimento (m): Grado di riempimento calcolato come rapporto tra il tirante d'acqua presente all'interno della tubazione, considerando il livello che si genera nella rete partendo dal manufatto di regolazione, e il diametro interno della tubazione stessa
- Tirante medio (m): Tirante medio d'acqua presente all'interno dell'affossatura, considerando il livello che si genera nella rete partendo dal manufatto di regolazione
- Sezione liquida (mq): Area media della sezione liquida prodotta dal tirante d'acqua presente all'interno della tubazione, considerando il livello che si genera nella rete partendo dal manufatto di regolazione
- Volume invasabile (mc): Volume invasato della tubazione considerando un tirante d'acqua pari al livello che si genera nella rete partendo dal manufatto di regolazione



Si seguito sono presentate le caratteristiche delle nuove affossature e delle tubazioni suddivisi per sottobacino:

Sottobacino S1:

Fosso 1.1:

· Larghezza base (m):	2,7
· Pendenza sponde:	2/3
· Pendenza longitudinale (%):	0,12%
· Tirante medio (con franco 20 cm dal p.c. medio) (m):	1,36
· Sviluppo (m):	24,00
· Sezione liquida (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mq):	4,43
· Volume invasabile (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mc):	106,32

Fosso 1.2:

· Larghezza base (m):	2,7
· Pendenza sponde:	2/3
· Pendenza longitudinale (%):	0,10%
· Tirante medio (con franco 20 cm dal p.c. medio) (m):	1,36
· Sviluppo (m):	31,00
· Sezione liquida (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mq):	4,43
· Volume invasabile (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mc):	137,33

Tubazione 1.1 DN100:

· Diametro interno (m):	1,00
· Pendenza longitudinale (%):	0,13%
· Tirante medio (m):	1,000
· Sviluppo (m):	26,00
· Sezione liquida (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mq):	0,79
· Volume invasabile (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mc):	20,42

Volume invasabile [mc]: 264,07

Volume totale da invasare [mc]: 239,15

Sottobacino S2:

Fosso 2.1:

· Larghezza base (m):	0,5
· Pendenza sponde:	2/3
· Pendenza longitudinale (%):	0,07%
· Tirante medio (con franco 20 cm dal p.c. medio) (m):	0,42
· Sviluppo (m):	65,00



· Sezione liquida (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mq):	0,35
· Volume invasabile (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mc):	22,88

Fosso 2.2:

· Larghezza base (m):	0,5
· Pendenza sponde:	2/3
· Pendenza longitudinale (%):	0,07%
· Tirante medio (con franco 20 cm dal p.c. medio) (m):	0,47
· Sviluppo (m):	51,00
· Sezione liquida (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mq):	0,42
· Volume invasabile (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mc):	21,52

Fosso 2.3:

· Larghezza base (m):	0,5
· Pendenza sponde:	2/3
· Pendenza longitudinale (%):	0,07%
· Tirante medio (con franco 20 cm dal p.c. medio) (m):	0,5
· Sviluppo (m):	35,00
· Sezione liquida (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mq):	0,48
· Volume invasabile (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mc):	16,73

Fosso 2.4:

· Larghezza base (m):	0,5
· Pendenza sponde:	2/3
· Pendenza longitudinale (%):	0,05%
· Tirante medio (con franco 20 cm dal p.c. medio) (m):	0,53
· Sviluppo (m):	42,00
· Sezione liquida (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mq):	0,52
· Volume invasabile (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mc):	22,01

Fosso 2.5:

· Larghezza base (m):	0,5
· Pendenza sponde:	2/3
· Pendenza longitudinale (%):	0,05%
· Tirante medio (con franco 20 cm dal p.c. medio) (m):	0,60
· Sviluppo (m):	216,00
· Sezione liquida (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mq):	0,65
· Volume invasabile (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mc):	140,62

Scatolari 2.1 200x100 cm:

· Larghezza interna (m):	2,00
· Altezza interna (m):	1,00
· Pendenza longitudinale (%):	0,80%



· Tirante medio (m):	0,72
· Sviluppo (m):	66,00
· Sezione liquida (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mq):	1,44
· Volume invasabile (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mc):	95,04

Volume invasabile [mc]:	318,80
Volume totale da invasare [mc]:	182,48

Sottobacino S3:

Scatolari 3.1 200x100 cm:

· Larghezza interna (m):	2,00
· Altezza interna (m):	1,00
· Pendenza longitudinale (%):	0,10%
· Tirante medio (m):	1,00
· Sviluppo (m):	12,00
· Sezione liquida (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mq):	2,00
· Volume invasabile (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mc):	24,00

Scatolari 3.2 200x100 cm:

· Larghezza interna (m):	2,00
· Altezza interna (m):	1,00
· Pendenza longitudinale (%):	0,13%
· Tirante medio (m):	1,00
· Sviluppo (m):	34,00
· Sezione liquida (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mq):	2,00
· Volume invasabile (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mc):	68,00

Scatolari 3.3 200x100 cm:

· Larghezza interna (m):	2,00
· Altezza interna (m):	1,00
· Pendenza longitudinale (%):	0,50%
· Tirante medio (m):	1,00
· Sviluppo (m):	72,00
· Sezione liquida (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mq):	2,00
· Volume invasabile (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mc):	144,00

Scatolari 3.4 200x100 cm:

· Larghezza interna (m):	2,00
· Altezza interna (m):	1,00
· Pendenza longitudinale (%):	0,38%
· Tirante medio (m):	1,00



· Sviluppo (m):	60,00
· Sezione liquida (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mq):	2,00
· Volume invasabile (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mc):	120,00

Scatolari 3.5 200x100 cm:

· Larghezza interna (m):	2,00
· Altezza interna (m):	1,00
· Pendenza longitudinale (%):	0,05%
· Tirante medio (m):	1,00
· Sviluppo (m):	32,00
· Sezione liquida (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mq):	2,00
· Volume invasabile (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mc):	64,00

Scatolari 3.6 200x100 cm:

· Larghezza interna (m):	2,00
· Altezza interna (m):	1,00
· Pendenza longitudinale (%):	0,05%
· Tirante medio (m):	1,00
· Sviluppo (m):	12,00
· Sezione liquida (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mq):	2,00
· Volume invasabile (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mc):	24,00

Fosso 3.1:

· Larghezza base (m):	0,5
· Pendenza sponde:	2/3
· Pendenza longitudinale (%):	0,05%
· Tirante medio (con franco 20 cm dal p.c. medio) (m):	0,15
· Sviluppo (m):	102,00
· Sezione liquida (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mq):	0,11
· Volume invasabile (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mc):	11,12

Volume invasabile [mc]: **455,12**

Volume totale da invasare [mc]: **379,27**

Sottobacino S4:

Scatolari 4.1 160x80 cm:

· Larghezza interna (m):	1,60
· Altezza interna (m):	0,80
· Pendenza longitudinale (%):	0,05%
· Tirante medio (m):	0,80
· Sviluppo (m):	54,00



· Sezione liquida (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mq):	1,28
· Volume invasabile (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mc):	69,12

Scatolari 4.2 160x80 cm:

· Larghezza interna (m):	1,60
· Altezza interna (m):	0,80
· Pendenza longitudinale (%):	0,05%
· Tirante medio (m):	0,80
· Sviluppo (m):	48,00
· Sezione liquida (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mq):	1,28
· Volume invasabile (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mc):	61,44

Scatolari 4.3 160x80 cm:

· Larghezza interna (m):	1,60
· Altezza interna (m):	0,80
· Pendenza longitudinale (%):	0,05%
· Tirante medio (m):	0,80
· Sviluppo (m):	32,00
· Sezione liquida (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mq):	1,28
· Volume invasabile (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mc):	40,96

Fosso 4.1:

· Larghezza base (m):	0,5
· Pendenza sponde:	2/3
· Pendenza longitudinale (%):	0,05%
· Tirante medio (con franco 20 cm dal p.c. medio) (m):	0,37
· Sviluppo (m):	44,00
· Sezione liquida (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mq):	0,39
· Volume invasabile (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mc):	17,29

Fosso 4.2:

· Larghezza base (m):	0,5
· Pendenza sponde:	2/3
· Pendenza longitudinale (%):	0,05%
· Tirante medio (con franco 20 cm dal p.c. medio) (m):	0,41
· Sviluppo (m):	108,00
· Sezione liquida (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mq):	0,46
· Volume invasabile (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mc):	49,68

Volume invasabile [mc]: **238,49**

Volume totale da invasare [mc]: **168,73**



Sottobacino S5:

Scatolari 5.1 200x100 cm:

· Larghezza interna (m):	2,00
· Altezza interna (m):	1,00
· Pendenza longitudinale (%):	0,10%
· Tirante medio (m):	1,00
· Sviluppo (m):	82,00
· Sezione liquida (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mq):	2,00
· Volume invasabile (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mc):	164,00

Fosso 5.1:

· Larghezza base (m):	0,5
· Pendenza sponde:	2/3
· Pendenza longitudinale (%):	0,05%
· Tirante medio (con franco 20 cm dal p.c. medio) (m):	0,68
· Sviluppo (m):	84,00
· Sezione liquida (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mq):	1,04
· Volume invasabile (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mc):	87,36

Fosso 5.2:

· Larghezza base (m):	0,5
· Pendenza sponde:	2/3
· Pendenza longitudinale (%):	0,05%
· Tirante medio (con franco 20 cm dal p.c. medio) (m):	0,72
· Sviluppo (m):	24,00
· Sezione liquida (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mq):	1,13
· Volume invasabile (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mc):	27,00

Volume invasabile [mc]: 278,36

Volume totale da invasare [mc]: 262,52

Sottobacino S6:

Scatolari 6.1 200x100 cm:

· Larghezza interna (m):	2,00
· Altezza interna (m):	1,00
· Pendenza longitudinale (%):	0,05%
· Tirante medio (m):	0,84
· Sviluppo (m):	18,00
· Sezione liquida (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mq):	1,68
· Volume invasabile (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mc):	30,24



Scatolari 6.2 200x125 cm:

· Larghezza interna (m):	2,00
· Altezza interna (m):	1,25
· Pendenza longitudinale (%):	0,05%
· Tirante medio (m):	1,25
· Sviluppo (m):	16,00
· Sezione liquida (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mq):	2,50
· Volume invasabile (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mc):	40,00

Scatolari 6.3 200x125 cm:

· Larghezza interna (m):	2,00
· Altezza interna (m):	1,25
· Pendenza longitudinale (%):	0,05%
· Tirante medio (m):	1,25
· Sviluppo (m):	66,00
· Sezione liquida (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mq):	2,50
· Volume invasabile (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mc):	165,00

Volume invasabile [mc]: 235,24

Volume totale da invasare [mc]: 219,73

Sottobacino S7:

Scatolari 7.1 160x80 cm:

· Larghezza interna (m):	1,60
· Altezza interna (m):	0,80
· Pendenza longitudinale (%):	0,05%
· Tirante medio (m):	0,53
· Sviluppo (m):	26,00
· Sezione liquida (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mq):	0,85
· Volume invasabile (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mc):	22,05

Fosso 7.1:

· Larghezza base (m):	0,5
· Pendenza sponde:	2/3
· Pendenza longitudinale (%):	0,10%
· Tirante medio (con franco 20 cm dal p.c. medio) (m):	0,46
· Sviluppo (m):	69,00
· Sezione liquida (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mq):	0,54
· Volume invasabile (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mc):	37,26



Fosso 7.2:

· Larghezza base (m):	0,5
· Pendenza sponde:	2/3
· Pendenza longitudinale (%):	0,10%
· Tirante medio (con franco 20 cm dal p.c. medio) (m):	0,49
· Sviluppo (m):	8,00
· Sezione liquida (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mq):	0,61
· Volume invasabile (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mc):	4,91

Volume invasabile [mc]:	64,22
Volume totale da invasare [mc]:	49,68

Sottobacino S8:

Fosso 8.1:

· Larghezza base (m):	0,5
· Pendenza sponde:	2/3
· Pendenza longitudinale (%):	0,20%
· Tirante medio (con franco 20 cm dal p.c. medio) (m):	0,34
· Sviluppo (m):	35,00
· Sezione liquida (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mq):	0,35
· Volume invasabile (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mc):	12,25

Fosso 8.2:

· Larghezza base (m):	0,5
· Pendenza sponde:	2/3
· Pendenza longitudinale (%):	0,20%
· Tirante medio (con franco 20 cm dal p.c. medio) (m):	0,42
· Sviluppo (m):	56,00
· Sezione liquida (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mq):	0,47
· Volume invasabile (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mc):	26,54

Volume invasabile [mc]:	38,79
Volume totale da invasare [mc]:	30,11

Sottobacino S9:

Tubazione 9.1 DN80:

· Diametro interno (m):	0,80
· Pendenza longitudinale (%):	0,10%
· Tirante medio (m):	0,80



· Sviluppo (m):	84,00
· Sezione liquida (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mq):	0,50
· Volume invasabile (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mc):	42,22
Volume invasabile [mc]:	42,22
Volume totale da invasare [mc]:	15,42

Sottobacino S10:

Tubazione 10.1 DN100:

· Diametro interno (m):	1,00
· Pendenza longitudinale (%):	0,30%
· Tirante medio (m):	1,00
· Sviluppo (m):	34,00
· Sezione liquida (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mq):	0,79
· Volume invasabile (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mc):	26,70

Volume invasabile [mc]:	26,70
Volume totale da invasare [mc]:	19,30

Sottobacino S11:

Tubazione 11.1 DN80:

· Diametro interno (m):	0,80
· Pendenza longitudinale (%):	0,30%
· Tirante medio (m):	0,80
· Sviluppo (m):	46,00
· Sezione liquida (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mq):	0,50
· Volume invasabile (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mc):	23,12

Volume invasabile [mc]:	23,12
Volume totale da invasare [mc]:	13,00

Sottobacino S12:

Tubazione 12.1 DN80:

· Diametro interno (m):	0,80
· Pendenza longitudinale (%):	0,30%
· Tirante medio (m):	0,80
· Sviluppo (m):	42,00



*Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P. 26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
Relazione Illustrativa e Tecnica*

- Sezione liquida (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mq): 0,50
- Volume invasabile (con franco 20 cm dal p.c. medio) (mc): **21,11**

Volume invasabile [mc]: 21,11
Volume totale da invasare [mc]: 9,40

Si riporta di seguito una tabella riepilogativa:

Sottobacino	Volume richiesto per l'invarianza [mc]	Volume perso [mc]	Volume totale da invasare [mc]	Volume invasabile [mc]
1	60,80	178,35	239,15	264,07
2	127,20	55,28	182,48	318,80
3	204,70	174,57	379,27	455,12
4	94,60	74,13	168,73	238,49
5	64,40	198,12	262,52	278,36
6	37,80	181,93	219,73	235,24
7	32,50	17,18	49,68	64,22
8	28,82	1,29	30,11	38,79
9	11,30	4,12	15,42	42,22
10	19,30	0,00	19,30	26,70
11	13,00	0,00	13,00	23,12
12	9,40	0,00	9,40	21,11
TOTALE	703,82	884,97	1588,79	2006,25

Si nota che gli invasi di progetto permettono di soddisfare la richiesta di volume derivante dall'invarianza idraulica e dal ripristino dei volumi persi.

2.2.6 Regolazione delle portate

I nuovi volumi di invaso, calcolati per garantire la compatibilità idraulica dell'intervento, sono realizzati principalmente all'interno di nuove affossature, collegate alla rete idrografica esistente. Nei punti di recapito sulla rete idrografica esistente è prevista la realizzazione di manufatti di regolazione delle portate che vengono in seguito



dimensionati e le cui caratteristiche costruttive sono definite negli appositi elaborati progettuali.

I manufatti di regolazione costituiti dai setti sono stati progettati in modo tale da assicurare il valore richiesto di volume da invasare, sostenendo un tirante d'acqua generato all'interno delle affossature tale da garantire lungo tutta la rete un franco minimo pari a 20 cm.

2.2.6.1 Inquadramento teorico

Il manufatto di controllo della portata si rende necessario per limitare la portata in uscita dall'intervento e ripristinare la risposta idraulica dell'area ante-operam, inoltre rende effettivamente invasabili i volumi di compenso predisposti all'interno della rete delle acque meteoriche a monte del manufatto stesso.

Il manufatto è caratterizzato dalla presenza di una piccola luce di fondo, allineata con la quota di scorrimento di monte, che riduce la portata effluente al valore imposto allo scarico.

Per il dimensionamento dell'apertura da eseguire alla base del setto si utilizza la formula per la luce sotto battente:

$$Q_{lf} = c_q \cdot A \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h_0}$$

dove i parametri utilizzati indicano rispettivamente:

- A area del foro;
- c_q coefficiente di portata;
- g accelerazione di gravità;



- h_o carico di monte rispetto all'asse del foro.

Con tale formula si riesce a calcolare il valore della portata nel caso in cui a valle del setto non sia presente del fluido.

La quota superiore del setto permette, allo stesso tempo, il riempimento degli invasi predisposti a monte e il rilascio delle portate con tempo di ritorno maggiore rispetto a quello di progetto.

Per il dimensionamento dello stramazzo in parete sottile si utilizza la formula seguente:

$$Q_{sf} = c_q \cdot L \cdot h \cdot \sqrt{2 \cdot g} \cdot h^{3/2}$$

dove i parametri utilizzati indicano rispettivamente:

- L lunghezza dello sfioratore;
- c_q coefficiente di portata;
- g accelerazione di gravità;
- h carico idraulico sullo sfioro.

La portata così calcolata deve essere almeno pari alla portata in arrivo con $Tr = 50$ anni: tutta la portata in arrivo deve cioè poter trascinare al di sopra del setto, in caso di necessità.

Si procede nel seguito al dimensionamento dei due manufatti previsti.

2.2.6.2 Manufatto regolatore di portata n.1 Sottobacino 3

2.2.6.2.1 Dimensionamento della luce di fondo



Il volume di invaso realizzato all'interno dell'affossatura è pari a 11,1 mc ($V_{inv,disp}$), come visto in precedenza.

Per trovare la dimensione della luce di fondo che permette di riempire esattamente tale volume si adotta l'equazione dei serbatoi per cui:

- la portata in entrata è quella prodotta dall'evento meteorico
- la portata in uscita è quella dall'efflusso dalla luce di fondo di progetto
- il volume è pari al volume invasabile dall'affossatura di progetto.

Si ri-applica il metodo delle piogge facendo variare il coefficiente udometrico allo scarico u_{sc} fino ad ottenere il valore desiderato del volume di invaso, considerando le portate di pioggia generate dalla superficie S afferente all'affossatura in oggetto (370 mq).

Questo procedimento porta ad avere un volume invasato coincidente con quello disponibile a monte del setto $V_{inv,disp}$ e ai seguenti risultati:

- portata data dall'evento meteorico peggiorativo, che massimizza il volume di invaso (con tempo di ritorno di 50 anni e durata pari a 43 minuti): $Q_{50} = 6,80$ l/s;
- coefficiente udometrico senza opera di mitigazione: $u_0 = 183,85$ l/s,ha;
- portata in uscita che dovrà essere regolata dal manufatto: $Q_{lf} = 2,49$ l/s;
- coefficiente udometrico allo scarico: $u_{sc} = 67,24$ l/s,ha.

Si procede al dimensionamento della luce di fondo del setto a partire dai seguenti dati:

$Q_{lf} = 2,49$ l/s portata effluente dalla luce di fondo

$h_0 = 0,02$ m differenza di carico tra monte e valle della luce di fondo

$c_q = 0,61$ coefficiente di riduzione di portata

Utilizzando la formula dell'efflusso da luce a battente libera si ottiene:



$A = 0,0065 \text{ mq}$ area luce di fondo

$\varnothing = 0.091\text{m}$ diametro foro

Per ottenere i risultati previsti si dovrebbe prevedere l'installazione di un setto con diametro del foro della luce di fondo pari a 91mm.

Il diametro della luce di fondo è posto pari a 100 mm, in ottemperanza della D.G.R. 1322/06 e alle prescrizioni del Consorzio competente per evitare le dimensioni eccessivamente ridotte della luce di fondo (91mm) che si generano dal calcolo teorico e che inficerebbero la funzionalità del manufatto richiedendo continui interventi manutentivi per le operazioni di pulizia per il ripristino del funzionamento del sistema come da progetto.

2.2.6.2.2 Dimensionamento dello sfioratore

Procedendo al dimensionamento dello sfioratore sarà:

$Q_{50,prog} = 19,0 \text{ l/s}$ portata in arrivo per un tempo di corrivazione di circa 5 min
(metodo delle piogge)

$L = 0,75 \text{ m}$ lunghezza dello sfioratore

$H = 0.18 \text{ m}$ altezza della soglia sfiorante rispetto al fondo dell'affossatura

$h = 0,07 \text{ m}$ carico idraulico sullo sfioro

$c_q = 0,41$ coeff. di portata nel caso di stramazzo in parete sottile



e, applicando la formula dell'efflusso a stramazzo, la portata scaricata sarà pari a:

$$Q_{sf} = 25,2 \text{ l/s} > Q_{50,prog}$$

Dalla verifica si evince che la portata in arrivo per $Tr = 50$ anni è sfiorabile al di sopra del setto per una lama d'acqua di 7cm; il ciglio del fossato in corrispondenza del manufatto di regolazione si trova a 38cm dal fondo, perciò è garantito un franco di sicurezza pari a circa 13cm oltre la lama d'acqua sfiorante.

2.2.6.3 Manufatto regolatore di portata n.2 Sottobacino 4

2.2.6.3.1 Dimensionamento della luce di fondo

Il volume di invaso realizzato all'interno dell'affossatura è pari a 66.97 mc ($V_{inv,disp}$), come visto in precedenza.

Per trovare la dimensione della luce di fondo che permette di riempire esattamente tale volume si adotta l'equazione dei serbatoi per cui:

- la portata in entrata è quella prodotta dall'evento meteorico
- la portata in uscita è quella dall'efflusso dalla luce di fondo di progetto
- il volume è pari al volume invasabile dall'affossatura di progetto.

Si ri-applica il metodo delle piogge facendo variare il coefficiente udometrico allo scarico u_{sc} fino ad ottenere il valore desiderato del volume di invaso, considerando le portate di pioggia generate dalla superficie S afferente all'affossatura in oggetto (538 mq).

Questo procedimento porta ad avere un volume invasato coincidente con quello disponibile a monte del setto $V_{inv,disp}$ e ai seguenti risultati:



- portata data dall'evento meteorico peggiorativo, che massimizza il volume di invaso (con tempo di ritorno di 50 anni e durata pari a 29 ore): $Q_{50} = 0.73$ l/s;
- coefficiente udometrico senza opera di mitigazione: $u_0 = 13.66$ l/s,ha;
- portata in uscita che dovrà essere regolata dal manufatto: $Q_{lf} = 0.09$ l/s;
- coefficiente udometrico allo scarico: $u_{sc} = 1.74$ l/s,ha.

Si procede al dimensionamento della luce di fondo del setto a partire dai seguenti dati:

$Q_{lf} = 0.09$ l/s portata effluente dalla luce di fondo

$h_0 = 0,02$ m differenza di carico tra monte e valle della luce di fondo

$c_q = 0,61$ coefficiente di riduzione di portata

Utilizzando la formula dell'efflusso da luce a battente libera si ottiene:

$A = 0,0002$ mq area luce di fondo

$\varnothing = 0.018$ m diametro foro

Per ottenere i risultati previsti si dovrebbe prevedere l'installazione di un setto con diametro del foro della luce di fondo pari a 18mm.

Il diametro della luce di fondo è posto pari a 100 mm, in ottemperanza della D.G.R. 1322/06 e alle prescrizioni del Consorzio competente per evitare le dimensioni eccessivamente ridotte della luce di fondo (91mm) che si generano dal calcolo teorico e che inficerebbero la funzionalità del manufatto richiedendo continui interventi manutentivi per le operazioni di pulizia per il ripristino del funzionamento del sistema come da progetto.

2.2.6.3.2 Dimensionamento dello sfioratore



Procedendo al dimensionamento dello sfioratore sarà:

$Q_{50,prog} = 27.6 \text{ l/s}$ portata in arrivo per un tempo di corrivazione di circa 5 min
(metodo delle piogge)

$L = 1.80 \text{ m}$ lunghezza dello sfioratore

$H = 0.44 \text{ m}$ altezza della soglia sfiorante rispetto al fondo
dell'affossatura

$h = 0,05 \text{ m}$ carico idraulico sullo sfioro

$c_q = 0,41$ coeff. di portata nel caso di stramazzo in parete sottile

e, applicando la formula dell'efflusso a stramazzo, la portata scaricata sarà pari a:

$$Q_{sf} = 36.5 \text{ l/s} > Q_{50,prog}$$

Dalla verifica si evince che la portata in arrivo per $Tr = 50$ anni è sfiorabile al di sopra del setto per una lama d'acqua di 5cm; il ciglio del fossato in corrispondenza del manufatto di regolazione si trova a 89cm dal fondo, perciò è garantito un franco di sicurezza pari a circa 66cm oltre la lama d'acqua sfiorante.

2.2.6.4 Manufatto regolatore di portata n.1 Sottobacino 7

2.2.6.4.1 Dimensionamento della luce di fondo

Il volume di invaso realizzato all'interno dell'affossatura è pari a 42.17 mc ($V_{inv,disp}$), come visto in precedenza.



Per trovare la dimensione della luce di fondo che permette di riempire esattamente tale volume si adotta l'equazione dei serbatoi per cui:

- la portata in entrata è quella prodotta dall'evento meteorico
- la portata in uscita è quella dall'efflusso dalla luce di fondo di progetto
- il volume è pari al volume invasabile dall'affossatura di progetto.

Si ri-applica il metodo delle piogge facendo variare il coefficiente udometrico allo scarico u_{sc} fino ad ottenere il valore desiderato del volume di invaso, considerando le portate di pioggia generate dalla superficie S afferente all'affossatura in oggetto (274 mq).

Questo procedimento porta ad avere un volume invasato coincidente con quello disponibile a monte del setto $V_{inv,disp}$ e ai seguenti risultati:

- portata data dall'evento meteorico peggiorativo, che massimizza il volume di invaso (con tempo di ritorno di 50 anni e durata pari a 116 ore): $Q_{50} = 0.14$ l/s;
- coefficiente udometrico senza opera di mitigazione: $u_0 = 4.99$ l/s,ha;
- portata in uscita che dovrà essere regolata dal manufatto: $Q_{lf} = 0.04$ l/s;
- coefficiente udometrico allo scarico: $u_{sc} = 1.29$ l/s,ha.

Si procede al dimensionamento della luce di fondo del setto a partire dai seguenti dati:

$Q_{lf} = 0.04$ l/s portata effluente dalla luce di fondo

$h_0 = 0,02$ m differenza di carico tra monte e valle della luce di fondo

$c_q = 0,61$ coefficiente di riduzione di portata

Utilizzando la formula dell'efflusso da luce a battente libera si ottiene:

$A = 0,0001$ mq area luce di fondo

$\varnothing = 0.01$ m diametro foro



Per ottenere i risultati previsti si dovrebbe prevedere l'installazione di un setto con diametro del foro della luce di fondo pari a 10mm.

Il diametro della luce di fondo è posto pari a 100 mm, in ottemperanza della D.G.R. 1322/06 e alle prescrizioni del Consorzio competente per evitare le dimensioni eccessivamente ridotte della luce di fondo (10mm) che si generano dal calcolo teorico e che inficerebbero la funzionalità del manufatto richiedendo continui interventi manutentivi per le operazioni di pulizia per il ripristino del funzionamento del sistema come da progetto.

2.2.6.4.2 Dimensionamento dello sfioratore

Procedendo al dimensionamento dello sfioratore sarà:

$Q_{50,prog} = 14.1 \text{ l/s}$ portata in arrivo per un tempo di corrivazione di circa 5 min
(metodo delle piogge)

$L = 2.00 \text{ m}$ lunghezza dello sfioratore

$H = 0.50 \text{ m}$ altezza della soglia sfiorante rispetto al fondo
dell'affossatura

$h = 0,04 \text{ m}$ carico idraulico sullo sfioro

$c_q = 0,41$ coeff. di portata nel caso di stramazzo in parete sottile

e, applicando la formula dell'efflusso a stramazzo, la portata scaricata sarà pari a:

$$Q_{sf} = 29.1 \text{ l/s} > Q_{50,prog}$$



Dalla verifica si evince che la portata in arrivo per $Tr = 50$ anni è sfiorabile al di sopra del setto per una lama d'acqua di 4cm; il ciglio del fossato in corrispondenza del manufatto di regolazione si trova a 82cm dal fondo, perciò è garantito un franco di sicurezza pari a circa 28cm oltre la lama d'acqua sfiorante.

2.2.6.5 Manufatto regolatore di portata n.1 Sottobacino 7

2.2.6.5.1 Dimensionamento della luce di fondo

Il volume di invaso realizzato all'interno dell'affossatura è pari a 42.17 mc ($V_{inv,disp}$), come visto in precedenza.

Per trovare la dimensione della luce di fondo che permette di riempire esattamente tale volume si adotta l'equazione dei serbatoi per cui:

- la portata in entrata è quella prodotta dall'evento meteorico
- la portata in uscita è quella dall'efflusso dalla luce di fondo di progetto
- il volume è pari al volume invasabile dall'affossatura di progetto.

Si ri-applica il metodo delle piogge facendo variare il coefficiente udometrico allo scarico u_{sc} fino ad ottenere il valore desiderato del volume di invaso, considerando le portate di pioggia generate dalla superficie S afferente all'affossatura in oggetto (274 mq).

Questo procedimento porta ad avere un volume invasato coincidente con quello disponibile a monte del setto $V_{inv,disp}$ e ai seguenti risultati:

- portata data dall'evento meteorico peggiorativo, che massimizza il volume di invaso (con tempo di ritorno di 50 anni e durata pari a 116 ore): $Q_{50} = 0.14$ l/s;
- coefficiente udometrico senza opera di mitigazione: $u_0 = 4.99$ l/s,ha;
- portata in uscita che dovrà essere regolata dal manufatto: $Q_{lf} = 0.04$ l/s;



- coefficiente udometrico allo scarico: $u_{sc} = 1.29$ l/s,ha.

Si procede al dimensionamento della luce di fondo del setto a partire dai seguenti dati:

$Q_{lf} = 0.04$ l/s portata effluente dalla luce di fondo

$h_0 = 0,02$ m differenza di carico tra monte e valle della luce di fondo

$c_q = 0,61$ coefficiente di riduzione di portata

Utilizzando la formula dell'efflusso da luce a battente libera si ottiene:

$A = 0,0001$ mq area luce di fondo

$\varnothing = 0.01$ m diametro foro

Per ottenere i risultati previsti si dovrebbe prevedere l'installazione di un setto con diametro del foro della luce di fondo pari a 10mm.

Il diametro della luce di fondo è posto pari a 100 mm, in ottemperanza della D.G.R. 1322/06 e alle prescrizioni del Consorzio competente per evitare le dimensioni eccessivamente ridotte della luce di fondo (10mm) che si generano dal calcolo teorico e che inficerebbero la funzionalità del manufatto richiedendo continui interventi manutentivi per le operazioni di pulizia per il ripristino del funzionamento del sistema come da progetto.

2.2.6.5.2 Dimensionamento dello sfioratore

Procedendo al dimensionamento dello sfioratore sarà:



$Q_{50,prog} = 16.8 \text{ l/s}$	portata in arrivo per un tempo di corrivazione di circa 5 min (metodo delle piogge)
$L = 2.00 \text{ m}$	lunghezza dello sfioratore
$H = 0.50 \text{ m}$	altezza della soglia sfiorante rispetto al fondo dell'affossatura
$h = 0,03 \text{ m}$	carico idraulico sullo sfioro
$c_q = 0,41$	coeff. di portata nel caso di stramazzo in parete sottile

e, applicando la formula dell'efflusso a stramazzo, la portata scaricata sarà pari a:

$$Q_{sf} = 18.9 \text{ l/s} > Q_{50,prog}$$

Dalla verifica si evince che la portata in arrivo per $Tr = 50$ anni è sfiorabile al di sopra del setto per una lama d'acqua di 3cm; il ciglio del fossato in corrispondenza del manufatto di regolazione si trova a 92cm dal fondo, perciò è garantito un franco di sicurezza pari a circa 39cm oltre la lama d'acqua sfiorante.

2.2.7 Captazione delle acque meteoriche

Per il corretto drenaggio dell'acqua meteorica dalla sede stradale o dalla superficie ciclabile, è essenziale prevedere un adeguato sistema di captazione.

Nei tratti in cui sia presente un'affossatura a cielo aperto che corre parallelamente alla superficie da drenare è sufficiente assegnare un'adeguata pendenza trasversale alla carreggiata o alla pista.



*Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P. 26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
Relazione Illustrativa e Tecnica*

Nei tratti in cui non sia presente l'affossatura a fianco della carreggiata o della pista, il sistema di captazione è costituito principalmente da caditoie e, eventualmente, bocche di lupo. Questi manufatti dovranno essere posizionati in modo tale da non essere troppo distanti tra loro e avere ciascuno una superficie afferente uniforme. Idealmente si posizionano questi manufatti ogni 25m.

Nella pista ciclabile esistente posta a fianco di Via Scaltenigo si rende necessario un adeguamento del sistema di captazione delle acque meteoriche; in particolare si notano delle bocche di lupo poste sulla cordona dell'aiuola di separazione con la sede carrabile che necessitano di un espurgo. Inoltre si prevede la sostituzione delle caditoie in calcestruzzo con delle griglie in ghisa che possiedono una maggior superficie di captazione. I manufatti esistenti non risultano efficaci in quanto posti a distanza troppo elevata tra loro pertanto la superficie afferente risulta essere maggiore della loro capacità di captazione. Si prevede dunque di installare delle caditoie aggiuntive in posizione intermedia dove ritenuto necessario. In occasione dell'intervento, data la necessità di allacciare le nuove caditoie alla condotta esistente che corre sotto la pista ciclabile di diametro Ø800mm, si prevede l'installazione di pozzetto di ispezione sulla linea esistente provvisti di chiusino.

Si prevede la sostituzione delle caditoie in cls con delle griglie in ghisa anche nelle laterali di Via Scaltenigo e, con l'occasione dell'intervento, si dismette l'allaccio attuale e si prevede lo scarico all'interno delle nuove condotte di progetto, dimensionate per l'invaso derivante dai calcoli per il ripristino dell'invarianza idraulica.



2.2.8 CALCOLO DEI VOLUMI PER LA SUDDIVISIONE DEL PROGETTO IN STRALCI

Al fine della suddivisione delle opere di progetto in due diversi stralci distinti, si procede nel seguito al calcolo dei volumi necessari alla realizzazione della compatibilità idraulica per la realizzazione della sola pista ciclabile di progetto.

In riferimento alla relazione di compatibilità idraulica di cui al capitolo precedente, in questa particolare condizione progettuale il “Sottobacino 1” viene stralciato e il sottobacino 2 viene modificato con le sole superfici di cambio destinazione d’uso del suolo della sola pista ciclabile, da via Scaltenigo a via Porara Gidoni. Anche il volume dei fossati persi viene modificato in quanto inizialmente risultavano compresi anche quelli in riferimento al “Sottobacino 1”.

CARATTERIZZAZIONE DELLE SUPERFICI

STATO DI FATTO			STATO DI PROGETTO		
Tipo aree	Area mq	Valore ϕ	Tipo aree	Area mq	Valore ϕ
Strade	0	0,9	Strade	1392	0,9
Fabbricati	0	0,9	Fabbricati	0	0,9
Verde	2722	0,1	Verde	1330	0,2
Drenanti	0	0,6	Drenanti	0	0,6
altro	0	0,6	altro	0	0,6
altro	0	0,4	altro	0	0,4
altro	0	0,4	altro	0	0,4
	2722	0,10		2722	0,56

Il sottobacino considerato ha un’estensione planimetrica di 2722.00 m². Il valore del coefficiente di deflusso ponderato sulle superfici ante e post operam diventa maggiore andando ad aggravare lo stato di fatto dal punto di vista idraulico. Per la quale si ottengono i seguenti valori:



- Superficie efficace stato di fatto: 272.20 m²
- Superficie netta stato di progetto: 1518.80 m²

Il calcolo del volume specifico d'invaso richiesto attraverso il metodo dell'invaso descritto precedentemente fornisce il seguente valore:

- Volume specifico d'invaso: 998 m³/ha;
- A detrazione i piccoli invasi: 39 m³/ha;
- Volume specifico d'invaso netto: 959 m³/ha;
- Volume minimo d'invaso: 119.58 m³

REALIZZAZIONE DEI VOLUMI D'INVASO COMPENSATIVI

Il volume minimo invasabile richiesto ai fini del rispetto dell'invarianza idraulica dell'intervento corrisponde alla sommatoria dei volumi persi e quelli soggetti all'incremento di impermeabilizzazione delle superfici.

- Volume minimo d'invaso incremento impermeabilizzazione: 119.58 m³;
- Volume perso: 38.00 m³;
- Volume minimo da ripristinare: 157.58 m³.

Volume invasabile dato dalle opere di compensazione idraulica previste in progetto quali tubazioni, scatolari e affossature: 318.80 m³.

$$V_{invasabile} = 318.80 \text{ m}^3 > V_{richiesto} = 157.58 \text{ m}^3$$

Si nota che gli invasi di progetto permettono di soddisfare la richiesta di volume derivante dall'invarianza idraulica e dal ripristino dei volumi persi.

Si riporta in seguito una tabella riepilogativa dell'intervento **per la sola realizzazione della pista ciclabile in progetto:**



*Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P. 26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
Relazione Illustrativa e Tecnica*

Sottobacino	Volume richiesto per l'invarianza [mc]	Volume perso [mc]	Volume totale da invasare [mc]	Volume invasabile [mc]
2	119,58	38,00	174,86	318,80
3	204,70	174,57	379,27	455,12
4	94,60	74,13	168,73	238,49
5	64,40	198,12	262,52	278,36
6	37,80	181,93	219,73	235,24
7	32,50	17,18	49,68	64,22
8	28,82	1,29	30,11	38,79
9	11,30	4,12	15,42	42,22
10	19,30	0,00	19,30	26,70
11	13,00	0,00	13,00	23,12
12	9,40	0,00	9,40	21,11
TOTALE	635.40	689.34	1342.02	1742.17



2.3 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

2.3.1 Normativa di riferimento

Norme CEI e UNI

- NORMA CEI 64-8 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua (sesta edizione).
- NORMA CEI 11-17 - Impianti di produzione, trasporto, distribuzione energia elettrica. Linee in cavo.
- NORMA CEI EN 61439-1 – Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri B.T.) Parte 1: Regole generali
- NORMA CEI 23-51 e V1 – Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.
- NORMA CEI 17-70 – Guida all'applicazione delle norme dei quadri di bassa tensione.
- NORMA CEI UNEL 35024-1/EC – Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- NORMA CEI 20-40 – Guida per l'uso di cavi a bassa tensione.
- NORMA CEI EN 50086-1 – Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali.
- NORMA CEI EN 60617 – Segni grafici per schemi.



- NORMA CEI R 064-004 – Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Protezione contro le interferenze elettromagnetiche (EMI) negli impianti elettrici.
- Norma CEI EN 62305-1 - "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 1: Principi Generali" Marzo 2006;
- Norma CEI EN 62305-2 - "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 2: Gestione del rischio" Marzo 2006;
- Norma CEI EN 62305-3 - "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 3: Danno fisico e pericolo di vita" Marzo 2006;
- Norma CEI EN 62305-4 - "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture" Marzo 2006;
- Norma CEI 81-3 - "Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico." Maggio 1999;
- NORMA CEI 103-1 - Impianti telefonici interni.
- EN 12464 - Illuminazione di interni con luce artificiale;
- EN 12464-1- Luce e illuminazione – illuminazione dei posti di lavoro – Parte 1: Posti di lavoro interni;
- UNI EN 1838 – Applicazione dell’illuminazione di emergenza;
- CEI EN 60598-2-22 – Apparecchi per illuminazione di emergenza;
- EN 12464 - Illuminazione di interni con luce artificiale;
- UNI11248- “Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche”;
- UNI En 13201-2, 13201-3 e 13202-4 2015 “Illuminazione stradale”;
- AIDI (1993) “Raccomandazioni per l’illuminazione pubblica”;
- UNI EN 40 “Pali per illuminazione”;

Leggi e Decreti



- Legge 186 del 01.03.1968 - Regola d'arte;
- Legge regionale del Veneto n. 17 del 07/08/2009 “Nuove norme per il Contenimento dell’inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell’illuminazione per esterni e per la tutela dell’ambiente e dell’attività svolta dagli osservatori astronomici”;
- Legge 791 del 18.10.1977 - Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità Europee n. 73/23/CEE relativa alle garanzie di sicurezza che deve avere il materiale elettrico entro certi limiti di tensione;
- D.P.R. 459 del 24.07.1996 - Regolamento per l’attuazione delle direttive 89/392/CEE, 91/368/CEE, 93/44/CEE E 93/68/CEE concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relativi alle macchine;
- D.M. del 10.03.1998 - Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell’emergenza nei luoghi di lavoro;
- Legge 248 del 02.12.2005 - Norme per la sicurezza degli impianti;
- Direttiva 2006/95/CE
- D.M. 37 del 22.01.2008 - Regolamento concernente l’attuazione dell’articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante
- riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti
- all’interno degli edifici;
- D.Lgs. 81 del 09.04.2008 e successive integrazioni e modifiche.

2.3.2 Stato di fatto

Attualmente lungo la S.P 26. è presente un impianto di illuminazione con punti luce costituiti da armature stradali con lampade ai vapori di sodio installate su pali in acciaio.



2.3.3 Descrizione dell'intervento

È prevista la realizzazione dell'impianto di illuminazione pubblica a servizio dei nuovi tratti di pista ciclabile. Il collegamento delle nuove linee avverrà utilizzando per quanto possibile ai quadri esistenti e qualora non disponibili sono stati previsti dei nuovi punti di alimentazione.

La disposizione dei centri luminosi è riportata negli elaborati grafici progettuali e dovrà comunque essere stabilita in accordo con la D.L. prima dell'inizio dei lavori. La distanza minima che dovrà avere il sostegno dal ciglio della sede stradale non dovrà mai essere inferiore a 100 cm. Per i punti luce posti oltre le barriere di sicurezza la distanza tra il palo e la lama esterna della barriera non dovrà mai essere inferiore a 100 cm. È prevista la rimozione di alcuni punti luce esistenti e la posa di nuovi pali di altezza H=5,00-8.00 m in acciaio zincato e verniciato (con colore a scelta della DL/committenza) con l'adozione di singole o doppie o triple armature stradali con corpi illuminanti a LED montati testa-palo.

Per uniformare la tipologia di armature stradali a quelle di recente installazione nel territorio comunale, sono stati previsti corpi illuminanti tipo "AEC ITALO1" o equivalenti con lampade a LED montati testa-palo. Gli apparecchi saranno dotati di limitatori di sovratensione, richiedono il collegamento a terra e saranno di classe II di isolamento. Gli apparecchi illuminanti e l'intero impianto saranno conformi a quanto raccomandato dalla Legge Regionale n° 17 del 7 agosto 2009.

Sono previsti:

- pali in acciaio zincato e verniciato di tipo tronco-conico;
- plinti di fondazione in CLS con pozzetti di derivazione incorporati, muniti di chiusino in ghisa delle dimensioni indicate negli elaborati progettuali;



*Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P. 26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
Relazione Illustrativa e Tecnica*

- protezione della base dei pali con guaina termorestringente al livello del piano campagna che dovrà sporgere per almeno 5 cm oltre il plinto;
- l'installazione dei sostegni nel foro di alloggiamento dovrà avvenire con ghiaio sbriciato costipato;
- i conduttori in transito nei pozzetti di ispezione dovranno avere una scorta di almeno 1,50 m in corrispondenza di ogni pozzetto;
- cavidotti costituiti da tubi in corrugato in PEAD serie pesante diam. 125 mm idoneo alla posa interrata;
- pozzetti rompitratta in cls 40 x 40 con chiusino in ghisa per tratti maggiori di 40 m ed in corrispondenza delle derivazioni;
- condutture equivalenti all'isolamento doppio o rinforzato, realizzate con cavo tipo FG16(O)R16, con isolante in gomma G16 e guaina in PVC, con tensione di isolamento 0,6 - 1kV;
- derivazioni realizzate con morsettiere isolanti e giunti a colata all'interno dei pali, tali da garantire il grado di protezione minimo IP67 e la massima protezione dalla corrosione;
- posa dei cavidotti su letto di sabbia ad una profondità minima atta a garantire un ricoprimento maggiore o uguale a 1,0 m; negli stessi scavi (sotto il letto di sabbia),
- armature e proiettori stradali in classe I di isolamento;
- linee di distribuzione dorsale di tipo trifase con neutro; derivazioni al singolo corpo illuminante con linee monofasi realizzate entro palo;
- protezioni contro le sovracorrenti sulle singole linee realizzate con interruttori magnetotermici a monte opportunamente coordinati;
- sganciatore differenziale subito a valle dell'interruttore di protezione della linea (a maggior garanzia a fronte di fatti incidentali che coinvolgano i sostegni o simili); tale sganciatore differenziale sarà del tipo a riarmo automatico dopo il primo guasto;



- per i tratti di linea entro cavidotto esistente la continuità dell'impianto di terra sarà garantita da linea di rame isolato tipo N07V-K da 16 mmq in transito entro il cavidotto esistente collegata ai dispersori verticali in profilato a croce in acciaio zincato;

L'impianto sarà conforme alle prescrizioni della Normativa di riferimento richiamata ed a tutta la normativa di prodotto. Dovrà in particolare rispettare le disposizioni regionali e nazionali relative all'inquinamento luminoso.

Per la nuova linea di alimentazione verrà utilizzata linea 4 x 16 mmq.

2.3.4 Progetto illuminotecnico

Il progetto illuminotecnico è stato effettuato in base alla norma UNI 11248, in modo da soddisfare i parametri richiesti dalla norma 13201-2 per le categorie di esercizio risultanti dal progetto, nonché alla Legge Regionale n° 17 del 7 agosto 2009. Nella scelta della tipologia del numero e della disposizione dei centri luminosi è stato garantito il rispetto delle normative riguardanti la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso. Per le verifiche illuminotecniche degli impianti sono stati utilizzati software forniti dalle principali case produttrici di apparecchi illuminanti. Ne consegue che ci sono alcuni riferimenti a modelli specifici delle case suddette. I risultati dei calcoli sono comunque da ritenersi validi per tutti quei corpi illuminanti che possiedono ottiche con caratteristiche fotometriche simili a quelle degli apparecchi prescelti.



2.3.5 Pista ciclabile

I parametri di progetto utilizzati per la pista ciclabile sono i seguenti:

Campo si valutazione	Requisiti illuminotecnici	
	Em (lux)	Emin (lux)
S3	7,50	1,50

2.3.6 CRITERI AMBIENTALI MINIMI

Nello sviluppo del presente progetto si sono adottati i CAM per quanto riguarda I seguenti servizi/forniture:

- Acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica (approvato con DM 27 settembre 2017, in G.U. n 244 del 18 ottobre 2017);
- Affidamento del servizio di gestione del verde pubblico, acquisto di ammendanti, piante ornamentali, impianti di irrigazione (approvato con DM 13 dicembre 2013, in G.U. n. 13 del 17 gennaio 2014);

2.3.7 Acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica (approvato con DM 27 settembre 2017, in G.U. n 244 del 18 ottobre 2017)

Nello sviluppo del presente progetto è prevista l'installazione di apparecchi per l'illuminazione pubblica che soddisfano le seguenti caratteristiche:



Efficienza luminosa e indice di posizionamento cromatico dei moduli LED:

Efficienza luminosa del modulo LED completo di sistema ottico (il sistema ottico è parte integrante del modulo LED) [lm/W]	Efficienza luminosa del modulo LED senza sistema ottico (il sistema ottico non fa parte del modulo LED) [lm/W]
≥ 105	≥ 120

Apparecchi per illuminazione di grandi aree, rotatorie, parcheggi:

Proprietà dell'apparecchio di illuminazione	Valori minimi
IP vano ottico	IP55
IP vano cablaggi	IP55
Categoria di intensità luminosa	$\geq G*2$
Resistenza agli urti (vano ottico)	IK06
Resistenza alle sovratensioni ¹⁰	4kV

Prestazione energetica degli apparecchi di illuminazione:

Con riferimento alla tabella che segue, gli apparecchi d'illuminazione debbono avere l'indice IPEA* maggiore o uguale a quello della classe C fino all'anno 2019 compreso, a quello della classe B fino all'anno 2025 compreso e a quello della classe A, a partire dall'anno 2026. Gli apparecchi d'illuminazione impiegati nell'illuminazione stradale, di grandi aree, rotatorie e parcheggi debbono avere l'indice IPEA* maggiore o uguale a quello della classe B fino all'anno 2019 compreso, a quello della classe A+ fino all'anno 2021 compreso, a quello della classe A++ fino all'anno 2023 compreso a quello della classe A+++ a partire dall'anno 2024



Classe energetica apparecchi illuminanti	INTERVALLI DI CLASSIFICAZIONE ENERGETICA IPEA*
An+	$IPEA^* \bullet \geq 1,10 + (0,10 \times n)$
A++	$1,30 \leq IPEA^* < 1,40$
A+	$1,20 \leq IPEA^* < 1,30$
A	$1,10 \leq IPEA^* < 1,20$
B	$1,00 \leq IPEA^* < 1,10$
C	$0,85 \leq IPEA^* < 1,00$
D	$0,70 \leq IPEA^* < 0,85$
E	$0,55 \leq IPEA^* < 0,70$
F	$0,40 \leq IPEA^* < 0,55$
G	$IPEA^* < 0,40$

Per gli apparecchi per illuminazione i prodotti previsti in progetto hanno indice IPEA A7+.

Flusso luminoso emesso verso l'emisfero superiore:

Fermo restando il rispetto delle altre specifiche tecniche definite in questo documento, gli apparecchi di illuminazione devono essere scelti ed installati in modo da assicurare che il flusso luminoso eventualmente emesso al di sopra dell'orizzonte rispetti i limiti indicati nella tabella che segue.



*Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P. 26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
Relazione Illustrativa e Tecnica*

	LZ1	LZ2	LZ3	LZ4
illuminazione stradale	U1	U1	U1	U1
illuminazione di grandi aree, rotatorie, parcheggi	U1	U2	U2	U3
illuminazione di aree pedonali, percorsi pedonali, percorsi ciclabili, aree ciclo-pedonali e illuminazione di aree verdi	U1	U2	U3	U4
illuminazione di centro storico con apparecchi artistici	U2	U3	U4	U5

- LZ1: ZONE DI PROTEZIONE - Zone protette e zone di rispetto come definite e previste dalla normativa vigente. Sono ad esempio aree dove l'ambiente naturale potrebbe essere seriamente danneggiato da qualsiasi tipo di luce artificiale ovvero aree nei dintorni di osservatori astronomici nazionali in cui l'attività di ricerca potrebbe essere compromessa dalla luce artificiale notturna. Queste zone devono essere preferibilmente non illuminate da luce artificiale o comunque la luce artificiale deve essere utilizzata solo per motivi legati alla sicurezza.
- LZ2: ZONE A BASSO CONTRIBUTO LUMINOSO - (Aree non comprese nella LZ1 e non comprese nelle Zone A, B o C del PRG) Aree rurali o comunque dove le attività umane si possono adattare a un livello luminoso dell'ambiente circostante basso.
- LZ3: ZONE MEDIAMENTE URBANIZZATE - (Aree comprese nelle Zone C del PRG) Aree urbanizzate dove le attività umane sono adattate a un livello luminoso dell'ambiente circostante medio, con una bassa presenza di sorgenti luminose non funzionali o non pubbliche.
- LZ4: ZONE DENSAMENTE URBANIZZATE - (Aree comprese nelle Zone A e B del PRG).

La zona del presente progetto viene classificata come zona LZ3

Fattore di mantenimento del flusso e Tasso di guasto:

Per ottimizzare i costi di manutenzione, i moduli LED utilizzati nei prodotti debbono presentare, coerentemente con le indicazioni fornite dalla norma EN



62717 e s. m. e i., le seguenti caratteristiche alla temperatura di funzionamento t_p e alla corrente tipica di alimentazione:

Fattore di mantenimento del flusso luminoso	Tasso di guasto (%)
L_{80} per 60.000 h di funzionamento	B_{10} per 60.000 h di funzionamento

In cui:

- L_{80} : Flusso luminoso nominale maggiore o uguale all'80% del flusso luminoso nominale iniziale per una vita nominale di 60.000 h
- B_{10} : Tasso di guasto inferiore o uguale al 10% per una vita nominale di 60.000 h

Sistema di regolazione del flusso luminoso:

Gli apparecchi di illuminazione debbono essere dotati di un sistema di regolazione del flusso luminoso conforme a quanto di seguito indicato:

il sistema di regolazione, ogniqualvolta possibile, deve:

- essere posto all'interno dell'apparecchio di illuminazione;
- funzionare in modo autonomo, senza l'utilizzo di cavi aggiuntivi lungo l'impianto di alimentazione; Nel caso del presente progetto sono adottati regolatori posti all'interno dell'apparecchio.

i regolatori di flusso luminoso devono rispettare le seguenti caratteristiche (per tutti i regolatori di flusso luminoso):

- Classe di regolazione = A1 (Campo di regolazione, espresso come frazione del flusso luminoso nominale da 1,00 a minore di 0,05).

Informazioni/istruzioni relative agli apparecchi d'illuminazione a LED:



L'offerente deve presentare per ogni tipo di apparecchio di illuminazione a LED, a seconda dei casi e secondo quanto specificato per ciascuna tipologia di apparecchio (Tipo A - apparecchi che utilizzano moduli LED per i quali la conformità con la EN 62717 è stata provata, Tipo B - apparecchi che utilizzano moduli LED per i quali la conformità con la EN 62717 non è stata provata)¹⁸, almeno le seguenti informazioni:

- per gli apparecchi di illuminazione del Tipo A, i dati tecnici relativi al modulo LED associato all'apparecchio di illuminazione secondo la documentazione fornita dal costruttore del modulo LED e/o del LED package (es. datasheet, rapporto di prova riferito al LM80): marca, modello, corrente tipica (o campo di variazione) di alimentazione (I), tensione (o campo di variazione) di alimentazione -(V), frequenza, potenza (o campo di variazione) di alimentazione in ingresso, potenza nominale (W), indicazione della posizione e relativa funzione o schema del circuito, valore di t_c (massima temperatura ammessa), tensione di lavoro massima, eventuale classificazione per rischio fotobiologico, grado di protezione (IP), indicazione relativa a moduli non sostituibili o non sostituibili dall'utilizzatore finale. Per gli apparecchi di Tipo B non è dunque necessario fornire le specifiche informazioni relative al modulo a sè stante, ma i dati indicati precedentemente per il Tipo A saranno riferiti al modulo LED verificato nelle condizioni di funzionamento nell'apparecchio. La documentazione fornita dal costruttore dell'apparecchio di illuminazione potrà riferirsi a datasheet, rapporto di prova riferito al LM80, ecc. dei singoli package e sarà prodotta secondo i criteri di trasferibilità dei dati di cui alla EN 62722-2-1 e EN 62717;
- potenza nominale assorbita dall'apparecchio di illuminazione a LED (W), alla corrente di alimentazione (I) del modulo LED prevista dal progetto;
- flusso luminoso nominale emesso dall'apparecchio di illuminazione a LED (lm) a regime, alla temperatura ambiente considerata e alla corrente di alimentazione (I) del modulo LED previste dal progetto;



- efficienza luminosa (lm/W) iniziale dell'apparecchio di illuminazione a LED alla temperatura ambiente considerata e alla corrente di alimentazione (I) del modulo previste dal progetto;
- vita nominale del modulo LED associato, indicazione del mantenimento del flusso luminoso iniziale L_x e del tasso di guasto B_x (informazioni previste nei criteri precedenti);
- criteri/normativa di riferimento per la determinazione del fattore di mantenimento del flusso a 60.000 h (informazioni previste nei criteri precedenti);
- criteri/normativa di riferimento per la determinazione del tasso di guasto a 60.000 h (informazioni previste nei criteri precedenti); indice di resa cromatica (Ra);
- rapporti fotometrici redatti in conformità alla norma EN13032, più le eventuali parti seconde applicabili, emessi da un organismo di valutazione della conformità (laboratori) accreditato o che opera sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente;
- informazioni e parametri caratteristici dell'alimentatore elettronico dell'apparecchio di illuminazione (v. criterio 4.1.3.8);
- rilievi fotometrici degli apparecchi di illuminazione, sotto forma di documento elettronico (file) standard normalizzato (tipo "Eulumdat", IESNA 86, 91, 95 ecc.);
- identificazione del laboratorio che ha effettuato le misure, nominativo del responsabile tecnico e del responsabile di laboratorio che firma i rapporti di prova;
- istruzioni di manutenzione per assicurare che l'apparecchio di illuminazione a LED conservi, per quanto possibile, la sua qualità iniziale per tutta la durata di vita;
- istruzioni di installazione e uso corretto;



- istruzioni per l'uso corretto del sistema di regolazione del flusso luminoso; x istruzioni per la corretta rimozione e smaltimento;
- identificazione di componenti e parti di ricambio;
- foglio di istruzioni in formato digitale;
- istruzioni per la pulizia in funzione del fattore di mantenimento dell'apparecchio di illuminazione.

Prestazione energetica dell'impianto:

Con riferimento alla tabella che segue, l'impianto di illuminazione pubblica deve avere l'indice IPEI* maggiore o uguale di quello corrispondente alla classe B fino all'anno 2020 compreso, a quello della

classe A fino all'anno 2025 compreso e a quello della classe A+ a partire dall'anno 2026.

INTERVALLI DI CLASSIFICAZIONE ENERGETICA	
Classe energetica impianto	IPEI*
A _n +	$IPEI^* < 0,85 - (0,10 \times n)$
A++	$0,55 \leq IPEI^* < 0,65$
A+	$0,65 \leq IPEI^* < 0,75$
A	$0,75 \leq IPEI^* < 0,85$
B	$0,85 \leq IPEI^* < 1,00$
C	$1,00 \leq IPEI^* < 1,35$
D	$1,35 \leq IPEI^* < 1,75$
E	$1,75 \leq IPEI^* < 2,30$
F	$2,30 \leq IPEI^* < 3,00$
G	$IPEI^* \geq 3,00$



Documento elettronico (file) di interscambio.

L'offerente deve fornire un documento elettronico (file) in linguaggio marcatore tipo XML utilizzabile in importazione e/o esportazione tra diversi DBMS (Data Base Management Systems) contenente almeno le seguenti informazioni relative agli apparecchi di illuminazione:

- descrizione e codice identificativo del prodotto,
- dati della sorgente luminosa,
- dati del laboratorio fotometrico,
- matrice fotometrica,
- dati della scheda tecnica richiesti dal presente documento,
- classificazione IPEA*.

Trattamenti superficiali

Rispetto ai trattamenti superficiali gli apparecchi d'illuminazione devono avere le seguenti

caratteristiche:

- i prodotti utilizzati per i trattamenti non devono contenere:

Le sostanze soggette a restrizione per gli usi specifici di cui all'art.67 del Regolamento (CE) n. 1907/2006 presenti in Allegato XVII (restrizioni in materia di fabbricazione, immissione sul mercato e uso di talune sostanze, miscele e articoli pericolosi).

In concentrazioni maggiori a 0,1% p/p, le sostanze incluse nell'elenco delle sostanze candidate di cui all'art. 59 del Regolamento (CE) n.1907/2006 (ovvero le sostanze



identificate come estremamente preoccupanti)²⁰ e le sostanze di cui all'art. 57 del medesimo Regolamento europeo (ovvero le sostanze incluse nell'allegato XIV "Elenco delle sostanze soggette ad autorizzazione") iscritte nell'elenco entro la data di pubblicazione del bando di gara

Le sostanze o le miscele classificate o classificabili, ai sensi del Regolamento (CE) n. 1272/2008 relativo alla classificazione, etichettatura e imballaggio delle sostanze e delle miscele, con le seguenti indicazioni di pericolo: cancerogeni, mutageni o tossici per la riproduzione, categorie 1A, 1B e 2 (H340, H341, H350, H350i, H351, H360F, H360D, H361f, H361d, H360FD, H361fd, H360Fd, H360Df) tossicità acuta, categorie 1 e 2 (H300, H304, H310, H330) pericoloso per l'ambiente acquatico (H400, H410, H411

- la verniciatura deve: avere sufficiente aderenza, essere resistente a nebbia salina, corrosione, luce (radiazioni UV), umidità.

Garanzia

L'offerente deve fornire garanzia totale, per tutti i prodotti, valida per almeno 5 anni a partire dalla data di collaudo dei lavori, relativa alle caratteristiche e specifiche tecniche ed alle funzioni degli apparecchi nelle condizioni di progetto, esclusi atti di vandalismo o danni accidentali o condizioni di funzionamento anomale dell'impianto da definire nel contratto.

La garanzia deve includere anche il funzionamento del sistema di regolazione del flusso luminoso, ove presente.

Per lo stesso periodo l'offerente deve garantire la disponibilità delle parti di ricambio.

Le condizioni generali di garanzia debbono essere definite dall'Amministrazione coerentemente con le proprie aspettative ed esigenze.



2.4 GESTIONE DELLE MATERIE

2.4.1 Gestione delle terre provenienti dagli scavi

Nella successiva fase di progettazione esecutiva, si dovrà ottemperare a quanto previsto dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i. nonché a quanto disposto dalla Normativa Regionale in materia. Ai sensi dell'art. 186 del D. Lgs. 152/06 e s.m.i., dovranno essere eseguite analisi chimico-ambientali su campioni prelevati nell'area di scavo, al fine di determinare le possibili destinazioni delle stesse.

2.5 CARATTERISTICHE TECNICHE DEL PERCORSO CICLABILE

2.5.1 Normativa di riferimento

- D.M. del 30 novembre 1999 n. 557: «Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili»
- D.M.LL.PP. del 5 novembre 2001: «Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade» e s.m.i.
- D. Lgs. n° 285 del 30 Aprile 1992: «Nuovo codice della strada» e s.m.i.

2.5.2 Sezione della pista ciclabile

Il percorso ciclopedonale in progetto ha larghezza minima di 2.50 m per tutto il suo sviluppo. Più propriamente questa misura risulta necessaria nel tratto più a nord della pista nella zona di collegamento tra la S.P. 81 e via Scaltenigo mentre negli altri tratti della pista la sua larghezza è pari a 3.00 m.

In particolare, il tracciato della pista ciclabile segue l'andamento della Strada Provinciale 26 fino all'intersezione con la S.P. 81. Essendo, tuttavia, una strada trafficata e con i



*Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P. 26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
Relazione Illustrativa e Tecnica*

veicoli che procedono anche a velocità sostenute si è provveduto a sistemare la pista in un percorso protetto distanziato dalla strada stessa grazie ad un fosso già esistente. Vi sono dei punti dove tale scostamento non può avvenire per la presenza di case o restringimenti della zona transitabile, in queste occasioni la pista corre affiancata alla strada mantenendo una separazione grazie ad un'aiuola creata appositamente.

Nell'ultimo tratto di percorso la pista procede brevemente lungo la S.P.81 per poi attraversarla ed immettersi in un'area a verde dove procederà verso nord per collegarsi a quella esistente in via Scaltenigo.

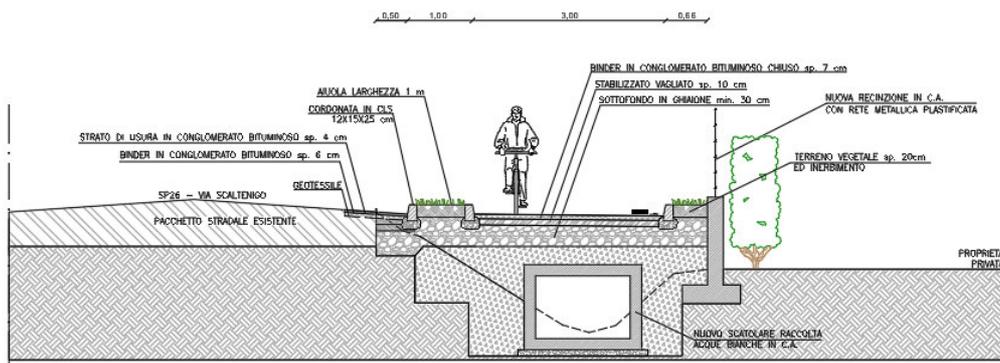
Sono presenti quindi diverse situazioni da analizzare per la costruzione di questa pista, in particolare si avranno delle zone dove la pista scorre affiancata al canale, altre dove risulterà necessario invece tombinare il canale, una unica di passaggio per la strada demaniale e due sezioni particolari dove la pista dovrà attraversare corsi d'acqua utilizzando una nuova passerella o sfruttando quella stradale esistente.

La più frequente è la sezione definita in campagna, ovvero quella che è disposta sul ciglio destro del canale che costeggia la strada. Per quanto riguarda queste zone si dovrà creare un pacchetto composto da un sottofondo di almeno 30 cm di ghiaione su geotessile di 240 g/mq di peso, uno strato di misto stabilizzato vagliato di spessore 10 cm e la finitura superficiale della pista di 7 cm in binder in conglomerato bituminoso chiuso. La sezione viene disposta con una pendenza superficiale del 1.0% al fine di garantire il corretto deflusso delle acque meteoriche.



*Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P. 26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
Relazione Illustrativa e Tecnica*

SEZIONE TIPO LUNGO VIA SCALTENIGO – TRATTO FRONTE ABITAZIONE

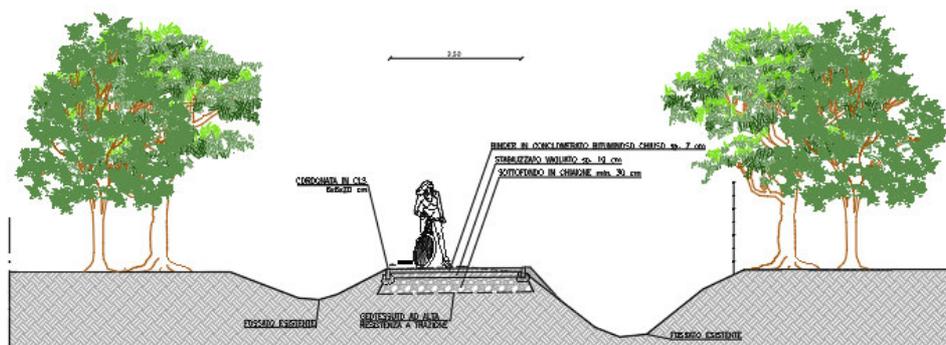


Per quanto riguarda il tratto finale nella zona nord, ovvero quello distaccato dalla Strada Provinciale 26 si ha una sezione tipo diversa dalle altre. Il percorso infatti prevede di passare nella zona dove attualmente vi è una strada di proprietà demaniale contornata da due fossati. In questo tratto la larghezza risulta necessariamente ridotta a 2.50 m, inoltre non essendoci allo stato attuale alcun tipo di pavimentazione stradale è necessario anche in questa zona inserire il pacchetto completo di pavimentazione composto dal sottofondo in ghiaione (minimo 30 cm), dal misto stabilizzato (10 cm) e dal binder di superficie (7 cm). La sezione viene disposta con una pendenza superficiale del 1.0% al fine di garantire il corretto deflusso delle acque meteoriche.



*Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P. 26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
Relazione Illustrativa e Tecnica*

SEZIONE TIPO LUNGO STRADA DEMANIALE – COMUNE DI MIRANO



Riguardo la sezione relativa all'attraversamento del canale Scolmatore Mirano da effettuarsi grazie al ponte stradale già esistente si può considerare del tutto simile al caso definito "Fronte abitazione" con due differenze. La prima riguarda l'isola di separazione che non è di 1.00 m come in precedenza ma è solamente di 0.50 m mentre la seconda differenza riguarda la larghezza della pista stessa che in questa sezione risulta larga 2.50 m.

Per quanto riguarda la sezione di attraversamento dello scolo Caltressetta da effettuarsi su una passerella di nuovo inserimento, invece, si rimanda all'elaborato specifico.

3. STUDIO DI FATTIBILITÀ AMBIENTALE

Lo Studio di Fattibilità Ambientale è stato redatto con riferimento ai contenuti di cui all'art. 27 del D.P.R. 207/2010 "Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE".

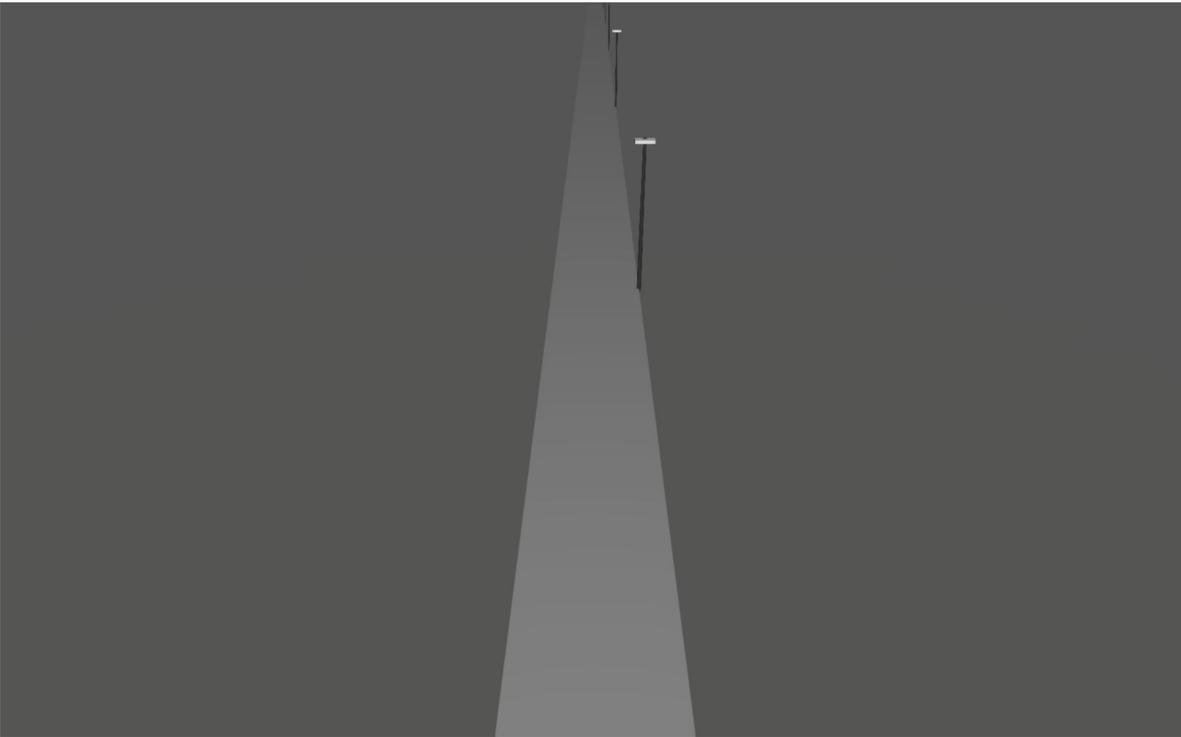
Lo Studio è riportato nell'elaborato specifico al quale si rimanda.



*Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P. 26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
Relazione Illustrativa e Tecnica*

4. ALLEGATI

4.1 VERIFICHE ILLUMINOTECNICHE



Progetto 1_PISTA

REALIZZAZIONE DI UNA PISTA CICLABILE IN VIA SCALTENIGO (S.P. 26)
TRA SCALTENIGO E MIRANO

Premesse

Avvertenze sulla progettazione:

I valori di consumo energetico non tengono conto delle scene di luce e delle relative variazioni di intensità.

Contenuto

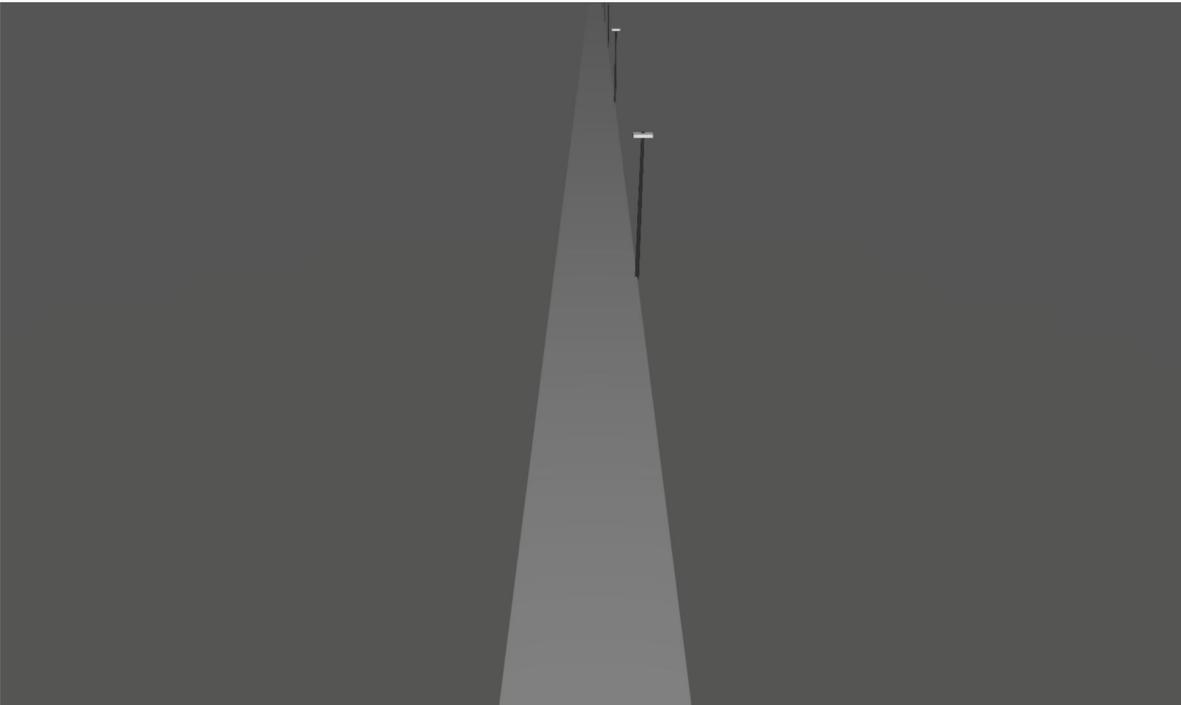
Copertina	1
Premesse	2
Contenuto	3
Descrizione	4
Lista lampade	5

Scheda prodotto

AEC ILLUMINAZIONE SRL - ITALO 1 0F2H1 S05 4.5-3M (1x L-IT1-0F2H1-4000-525-3M-70-25)	6
-------------------------------------------------------------------------------------------	---

Strada 1 · Alternativa 1

Descrizione	7
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)	8
Pista ciclabile 1 (P3)	12
Glossario	13



Descrizione

Lista lampade

 Φ_{totale}

189470 lm

 P_{totale}

1588.0 W

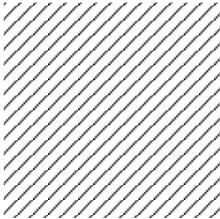
Efficienza

119.3 lm/W

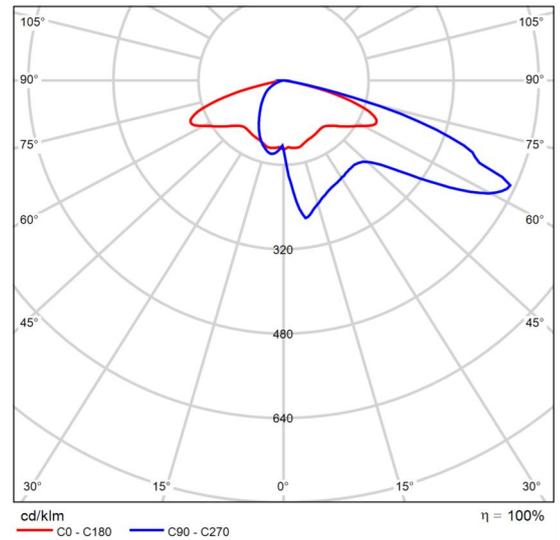
Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza	Indice
5	AEC ILLUMINAZI ONE SRL	ITALO 1 0F2H1 S05 4.5-3M	ITALO 1 0F2H1 S05 4.5-3M	44.0 W	5530 lm	125.7 lm/W	1
18	AEC ILLUMINAZI ONE SRL	ITALO 1 0F2H1 S05 4.7-4M	ITALO 1 0F2H1 S05 4.7-4M	76.0 W	8990 lm	118.3 lm/W	

Scheda tecnica prodotto

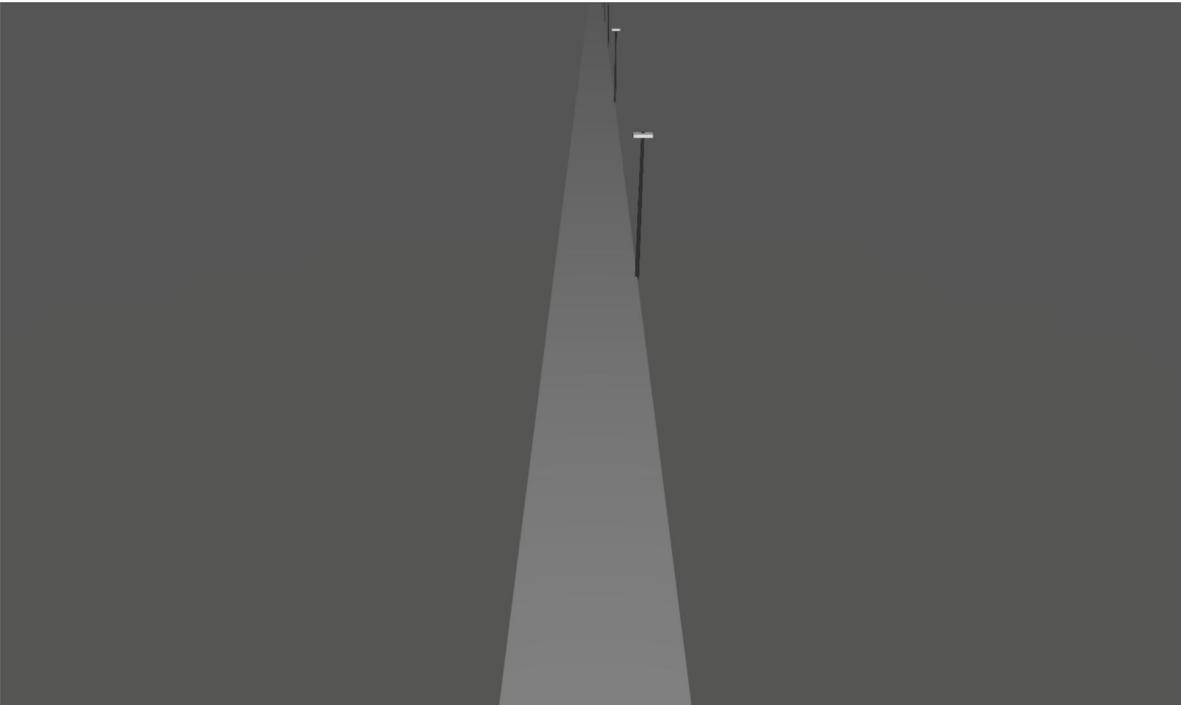
AEC ILLUMINAZIONE SRL - ITALO 1 0F2H1 S05 4.5-3M



Articolo No.	ITALO 1 0F2H1 S05 4.5-3M
P	44.0 W
$\Phi_{Lampadina}$	5530 lm
$\Phi_{Lampada}$	5530 lm
η	100.00 %
Efficienza	125.7 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70
Indice	I



CDL polare

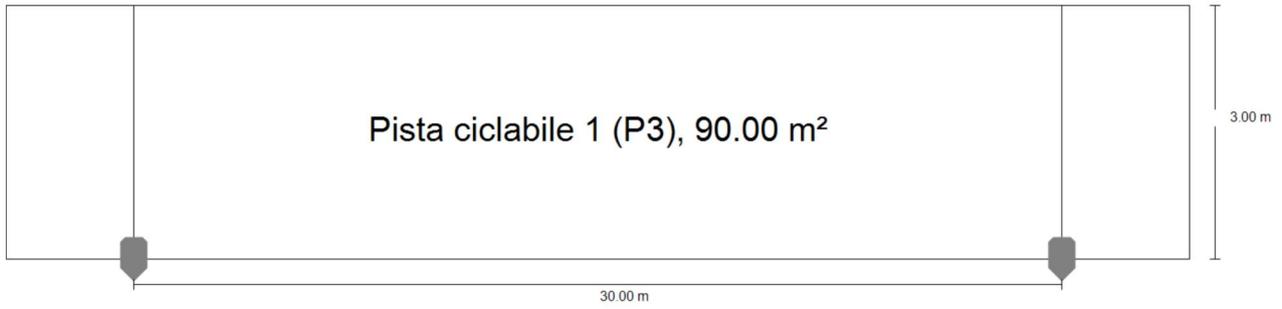


Strada 1

Descrizione

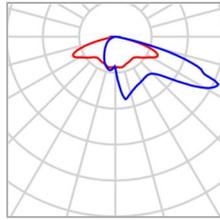
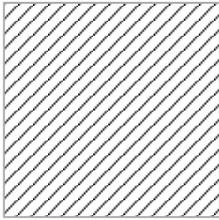
Strada 1

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)



Strada 1

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)



Produttore	AEC ILLUMINAZIONE SRL
Articolo No.	ITALO 1 0F2H1 S05 4.5-3M
Nome articolo	ITALO 1 0F2H1 S05 4.5-3M
Dotazione	1x L-IT1-0F2H1-4000-525-3M-70-25
Indice	I

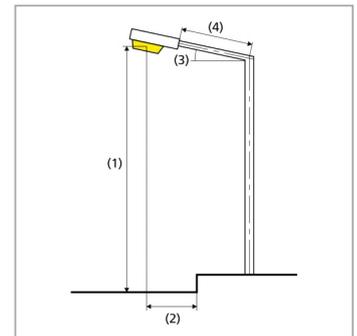
P	44.0 W
$\Phi_{Lampadina}$	5530 lm
$\Phi_{Lampada}$	5530 lm
η	100.00 %

Strada 1

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

ITALO 1 0F2H1 S05 4.5-3M (su un lato sotto)

Distanza pali	30.000 m
(1) Altezza fuochi	5.000 m
(2) Distanza fuochi	0.000 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	0.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 44.0 W
Consumo	1452.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	≥ 70°: 458 cd/klm ≥ 80°: 135 cd/klm ≥ 90°: 0.00 cd/klm
Classe intensità luminose I valori intensità luminosa in [cd/klm] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	G*2
Classe indici di abbagliamento	D.4



Risultati per i campi di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Pista ciclabile 1 (P3)	E_m	10.93 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	1.67 lx	≥ 1.50 lx	✓

Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione di 0.67.

Strada 1

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

	Unità	Calcolato	Consumo
Strada 1	D _p	0.045 W/lx*m ²	-
ITALO 1 0F2H1 S05 4.5-3M (su un lato sotto)	D _e	2.0 kWh/m ² anno,	176.0 kWh/anno

Strada 1

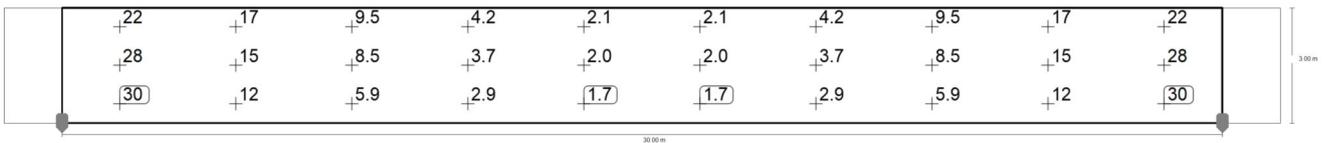
Pista ciclabile 1 (P3)

Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Pista ciclabile 1 (P3)	E_m	10.93 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	1.67 lx	≥ 1.50 lx	✓



Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Curve isolux)



Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Raster dei valori)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
2.500	22.46	17.21	9.48	4.16	2.12	2.12	4.16	9.48	17.21	22.46
1.500	27.65	15.06	8.47	3.69	1.97	1.97	3.69	8.47	15.06	27.65
0.500	29.57	11.61	5.87	2.95	1.67	1.67	2.95	5.87	11.61	29.57

Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Tabella valori)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	10.9 lx	1.67 lx	29.6 lx	0.153	0.057

Glossario

A

A	Simbolo usato nelle formule per una superficie in geometria
Altezza libera	Denominazione per la distanza tra il bordo superiore del pavimento e il bordo inferiore del soffitto (quando un locale è stato smantellato).
Area circostante	L'area circostante è direttamente adiacente all'area del compito visivo e dovrebbe essere larga almeno 0,5 m secondo la UNI EN 12464-1. Si trova alla stessa altezza dell'area del compito visivo.
Area del compito visivo	L'area necessaria per l'esecuzione del compito visivo conformemente alla UNI EN 12464-1. L'altezza corrisponde a quella alla quale viene eseguito il compito visivo.

C

CCT	(ingl. correlated colour temperature) Temperatura del corpo di una lampada ad incandescenza che serve a descrivere il suo colore della luce. Unità: Kelvin [K]. Più è basso il valore numerico e più rossastro sarà il colore della luce, più è alto il valore numerico e più bluastrò sarà il colore della luce. La temperatura di colore delle lampade a scarica di gas e dei semiconduttori è detta "temperatura di colore più simile" a differenza della temperatura di colore delle lampade ad incandescenza. Assegnazione dei colori della luce alle zone di temperatura di colore secondo la UNI EN 12464-1: colore della luce - temperatura di colore [K] bianco caldo (bc) 5.300 K
Coefficiente di riflessione	Il coefficiente di riflessione di una superficie descrive la quantità della luce presente che viene riflessa. Il coefficiente di riflessione viene definito dai colori della superficie.
CRI	(ingl. colour rendering index) Indice di resa cromatica di una lampada o di una lampadina secondo la norma DIN 6169: 1976 oppure CIE 13.3: 1995. L'indice generale di resa cromatica Ra (o CRI) è un indice adimensionale che descrive la qualità di una sorgente di luce bianca in merito alla sua somiglianza, negli spettri di remissione di 8 colori di prova definiti (vedere DIN 6169 o CIE 1974), con una sorgente di luce di riferimento.

E

Efficienza	Rapporto tra potenza luminosa irradiata Φ [lm] e potenza elettrica assorbita P [W], unità: lm/W. Questo rapporto può essere composto per la lampadina o il modulo LED (rendimento luminoso lampadina o modulo), la lampadina o il modulo con dispositivo di controllo (rendimento luminoso sistema) e la lampada completa (rendimento luminoso lampada).
------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Glossario

Eta (η)	(ingl. light output ratio) Il rendimento lampada descrive quale percentuale del flusso luminoso di una lampadina a irraggiamento libero (o modulo LED) lascia la lampada quando è montata. Unità: %
F	
Fattore di diminuzione	Vedere MF
Fattore di luce diurna	Rapporto dell'illuminamento in un punto all'interno, ottenuto esclusivamente con l'incidenza della luce diurna, rispetto all'illuminamento orizzontale all'esterno sotto un cielo non ostruito. Simbolo usato nelle formule: D (ingl. daylight factor) Unità: %
Flusso luminoso	Misura della potenza luminosa totale emessa da una sorgente luminosa in tutte le direzioni. Si tratta quindi di una "grandezza trasmettitore" che indica la potenza di trasmissione complessiva. Il flusso luminoso di una sorgente luminosa si può calcolare solo in laboratorio. Si fa distinzione tra il flusso luminoso di una lampadina o di un modulo LED e il flusso luminoso di una lampada. Unità: lumen Abbreviazione: lm Simbolo usato nelle formule: Φ
G	
g_1	Spesso anche U_o (ingl. overall uniformity) Descrive l'uniformità complessiva dell'illuminamento su una superficie. È il quoziente di E_{min}/\bar{E} e viene richiesto anche dalle norme sull'illuminazione dei posti di lavoro.
g_2	Descrive più esattamente la "disuniformità" dell'illuminamento su una superficie. È il quoziente di E_{min}/E_{max} ed è rilevante di solito solo per la verifica della rispondenza alla UNI EN 1838 per l'illuminazione di emergenza.
I	
Illuminamento	Descrive il rapporto del flusso luminoso, che colpisce una determinata superficie, rispetto alle dimensioni di tale superficie ($lm/m^2 = lx$). L'illuminamento non è legato alla superficie di un oggetto ma può essere definito in qualsiasi punto di un locale (sia all'interno che all'esterno). L'illuminamento non è una caratteristica del prodotto, infatti si tratta di una grandezza ricevitore. Per la misurazione si utilizzano luxmetri. Unità: lux Abbreviazione: lx Simbolo usato nelle formule: E
Illuminamento, adattivo	Per determinare su una superficie l'illuminamento medio adattivo, la rispettiva griglia va suddivisa in modo da essere "adattiva". Nell'ambito di grandi differenze di illuminamento all'interno della superficie, la griglia è suddivisa più finemente mentre in caso di differenze minime la suddivisione è più grossolana.

Glossario

<p>Illuminamento, orizzontale</p>	<p>Illuminamento calcolato o misurato su un piano orizzontale (potrebbe trattarsi per es. della superficie di un tavolo o del pavimento). L'illuminamento orizzontale è contrassegnato di solito nelle formule da E_h.</p>
<p>Illuminamento, perpendicolare</p>	<p>Illuminamento calcolato o misurato perpendicolarmente ad una superficie. È da tener presente per le superfici inclinate. Se la superficie è orizzontale o verticale, non c'è differenza tra l'illuminamento perpendicolare e quello orizzontale o verticale.</p>
<p>Illuminamento, verticale</p>	<p>Illuminamento calcolato o misurato su un piano verticale (potrebbe trattarsi per es. della parte anteriore di uno scaffale). L'illuminamento verticale è contrassegnato di solito nelle formule da E_v.</p>
<p>Intensità luminosa</p>	<p>Descrive l'intensità della luce in una determinata direzione (grandezza trasmettitore). L'intensità luminosa è il flusso luminoso Φ che viene emesso in un determinato angolo solido Ω. La caratteristica dell'irraggiamento di una sorgente luminosa viene rappresentata graficamente in una curva di distribuzione dell'intensità luminosa (CDL). L'intensità luminosa è un'unità base SI. Unità: candela Abbreviazione: cd Simbolo usato nelle formule: I</p>
<p>L</p>	
<p>LENI</p>	<p>(ingl. lighting energy numeric indicator) Parametro numerico di energia luminosa secondo UNI EN 15193 Unità: kWh/m² anno</p>
<p>LLMF</p>	<p>(ingl. lamp lumen maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di manutenzione del flusso luminoso lampadine che tiene conto della diminuzione del flusso luminoso di una lampadina o di un modulo LED durante il periodo di esercizio. Il fattore di manutenzione del flusso luminoso lampadine è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (in assenza di riduzione del flusso luminoso).</p>
<p>LMF</p>	<p>(ingl. luminaire maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di manutenzione lampade che tiene conto della sporcizia di una lampada durante il periodo di esercizio. Il fattore di manutenzione lampade è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (in assenza di sporcizia).</p>
<p>LSF</p>	<p>(ingl. lamp survival factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di sopravvivenza lampadina che tiene conto dell'avaria totale di una lampada durante il periodo di esercizio. Il fattore di sopravvivenza lampadina è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (nessun guasto entro il lasso di tempo considerato o sostituzione immediata dopo il guasto).</p>
<p>Luminanza</p>	<p>Misura per l'"impressione di luminosità" che l'occhio umano ha di una superficie. La superficie stessa può illuminare o riflettere la luce incidente (grandezza trasmettitore). Si tratta dell'unica grandezza fotometrica che l'occhio umano può percepire. Unità: candela / metro quadrato Abbreviazione: cd/m² Simbolo usato nelle formule: L</p>

Glossario

M

MF	(ingl. maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di manutenzione come numero decimale compreso tra 0 e 1, che descrive il rapporto tra il nuovo valore di una grandezza fotometrica pianificata (per es. dell'illuminamento) e il fattore di manutenzione dopo un determinato periodo di tempo. Il fattore di manutenzione prende in considerazione la sporcizia di lampade e locali, la riduzione del riflesso luminoso e la défaillance di sorgenti luminose. Il fattore di manutenzione viene considerato in blocco oppure calcolato in modo dettagliato secondo CIE 97: 2005 utilizzando la formula $RMF \times LMF \times LLMF \times LSF$.
-----------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

O

Osservatore UGR	Punto di calcolo nel locale per il quale DIALux determina il valore UGR. La posizione e l'altezza del punto di calcolo devono corrispondere alla posizione tipica dell'osservatore (posizione e altezza degli occhi dell'utente).
------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

P

P	(ingl. power) Assorbimento elettrico Unità: watt Abbreviazione: W
----------	-------------------------------------------------------------------

R

RMF	(ingl. room maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di manutenzione locale che tiene conto della sporcizia delle superfici che racchiudono il locale durante il periodo di esercizio. Il fattore di manutenzione locale è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (in assenza di sporcizia).
------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

S

Superficie utile	Superficie virtuale di misurazione o di calcolo all'altezza del compito visivo, che di solito segue la geometria del locale. La superficie utile può essere provvista anche di una zona marginale.
-------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Superficie utile per fattori di luce diurna	Una superficie di calcolo entro la quale viene calcolato il fattore di luce diurna.
----------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

Glossario

U

UGR (max)

(ingl. unified glare rating) Misura per l'effetto abbagliante psicologico negli interni. L'altezza del valore UGR, oltre che dalla luminanza della lampada, dipende anche dalla posizione dell'osservatore, dalla linea di mira e dalla luminanza dell'ambiente. Inoltre, nella EN 12464-1 vengono indicati i valori UGR massimi ammessi per diversi luoghi di lavoro in interni.

Z

Zona di sfondo

Secondo la norma UNI EN 12464-1 la zona di sfondo è adiacente all'area immediatamente circostante e si estende fino ai confini del locale. Per locali di dimensioni maggiori la zona di sfondo deve avere un'ampiezza di almeno 3 m. Si trova orizzontalmente all'altezza del pavimento.

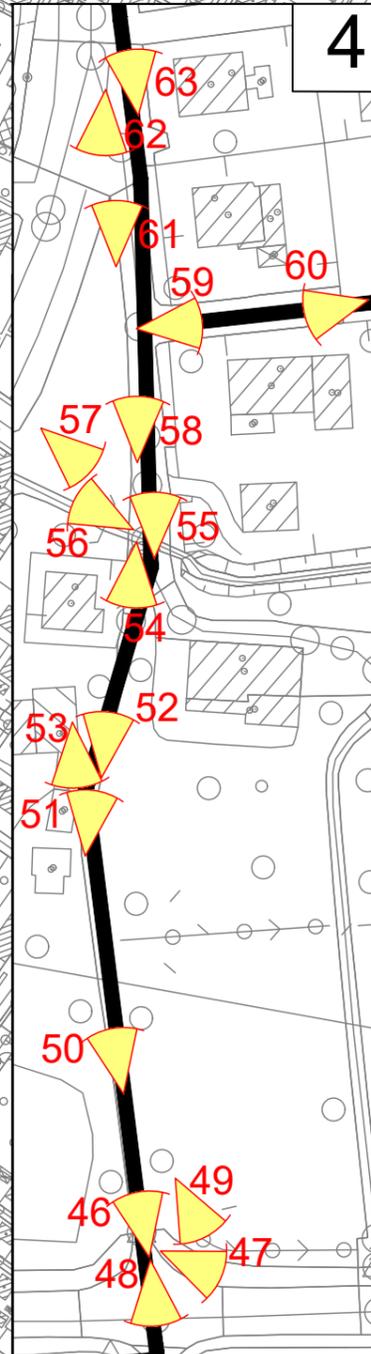
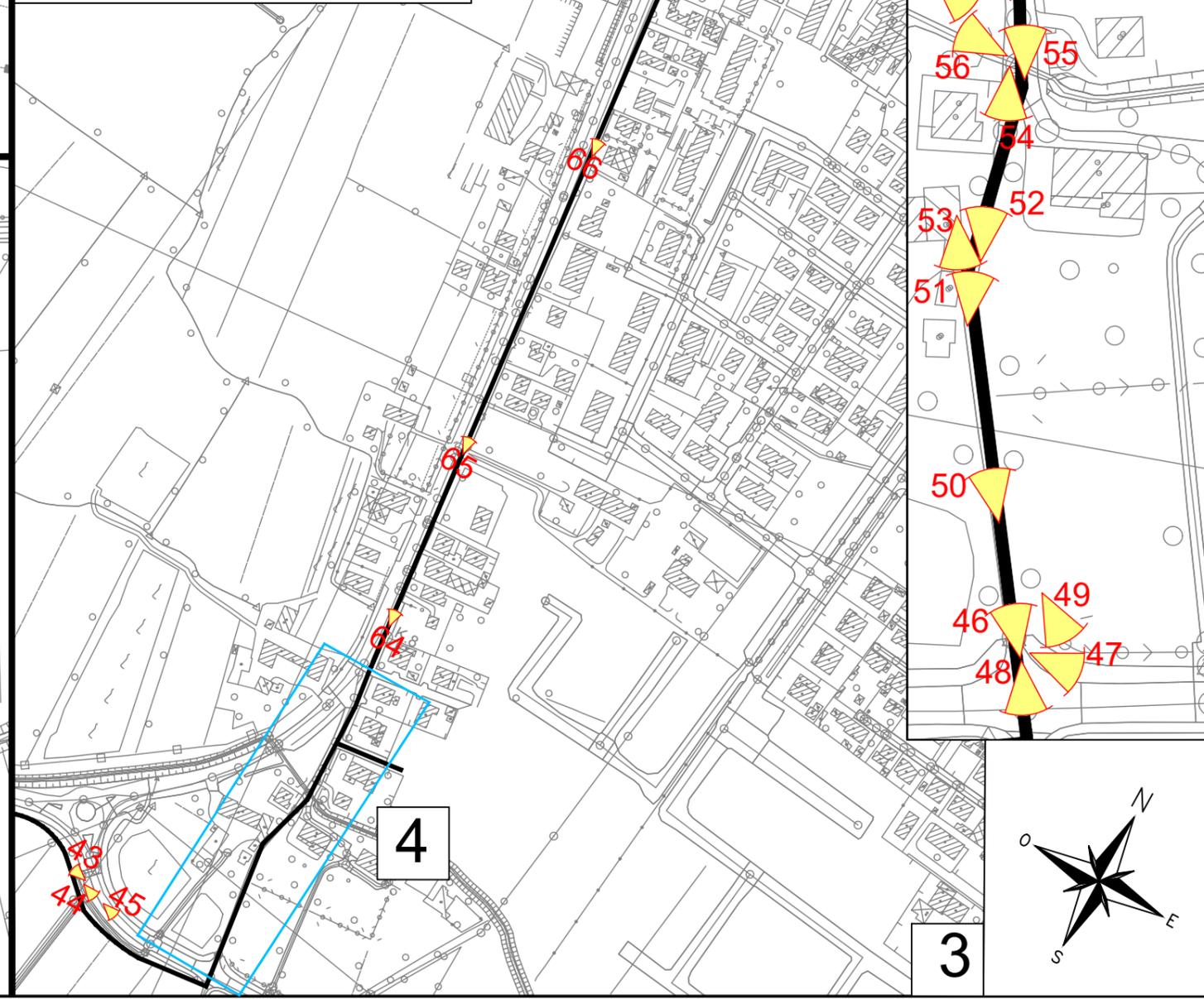
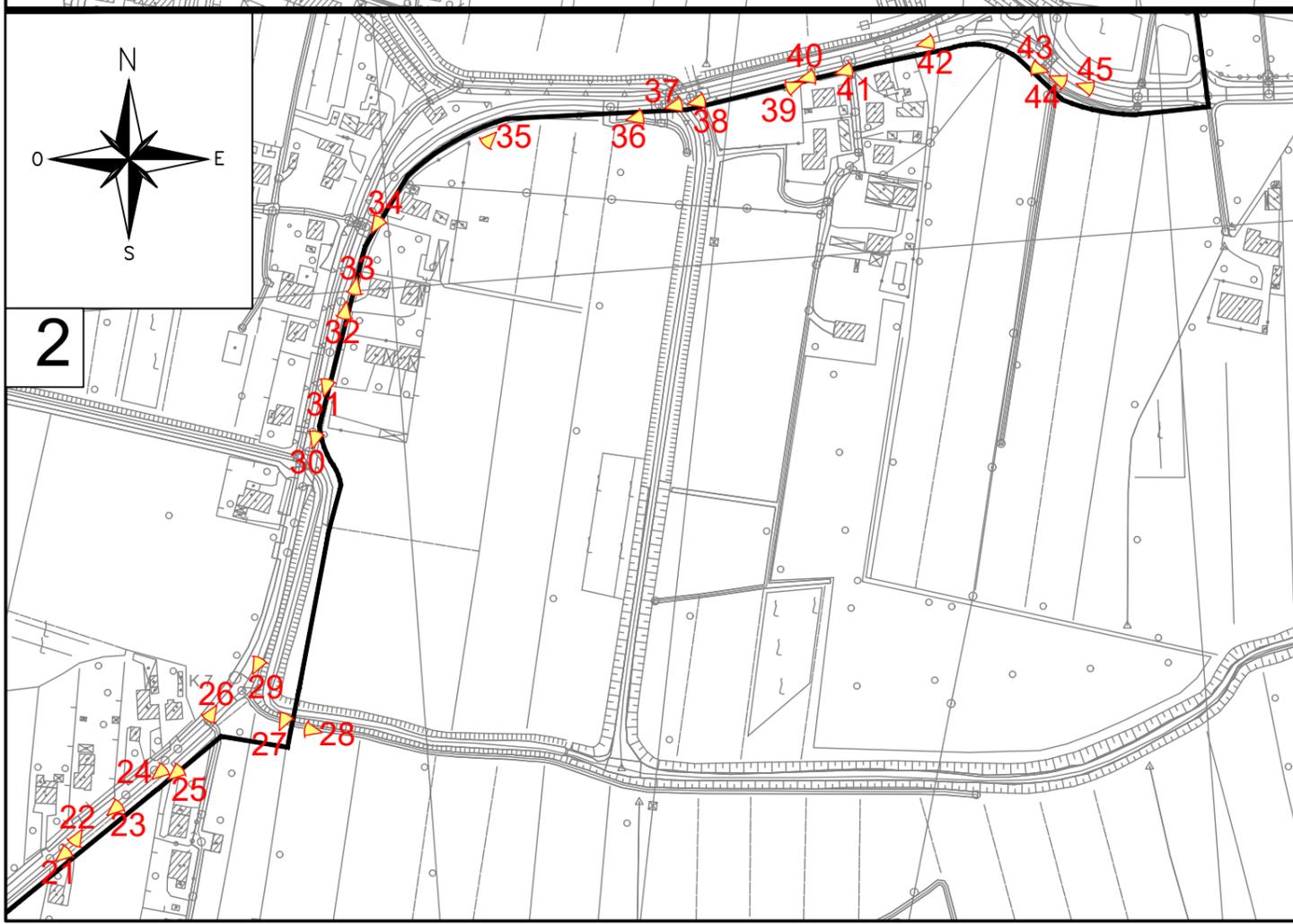
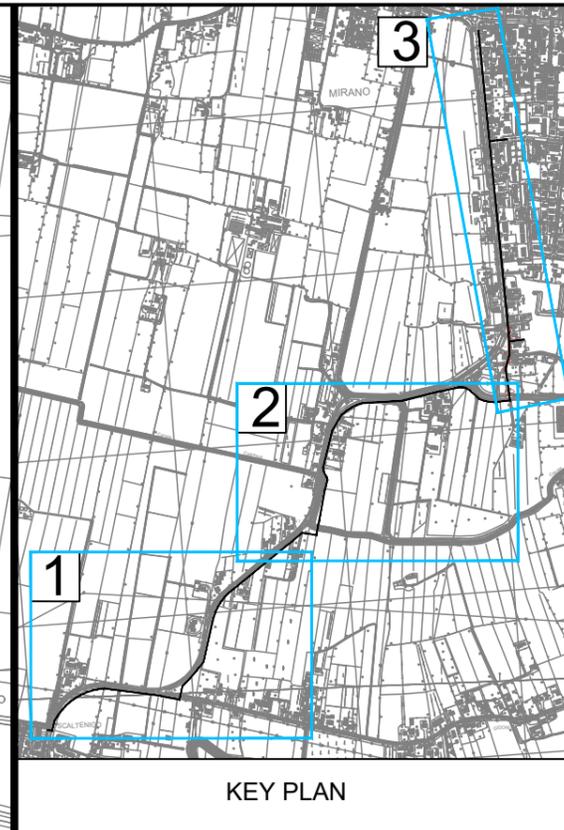
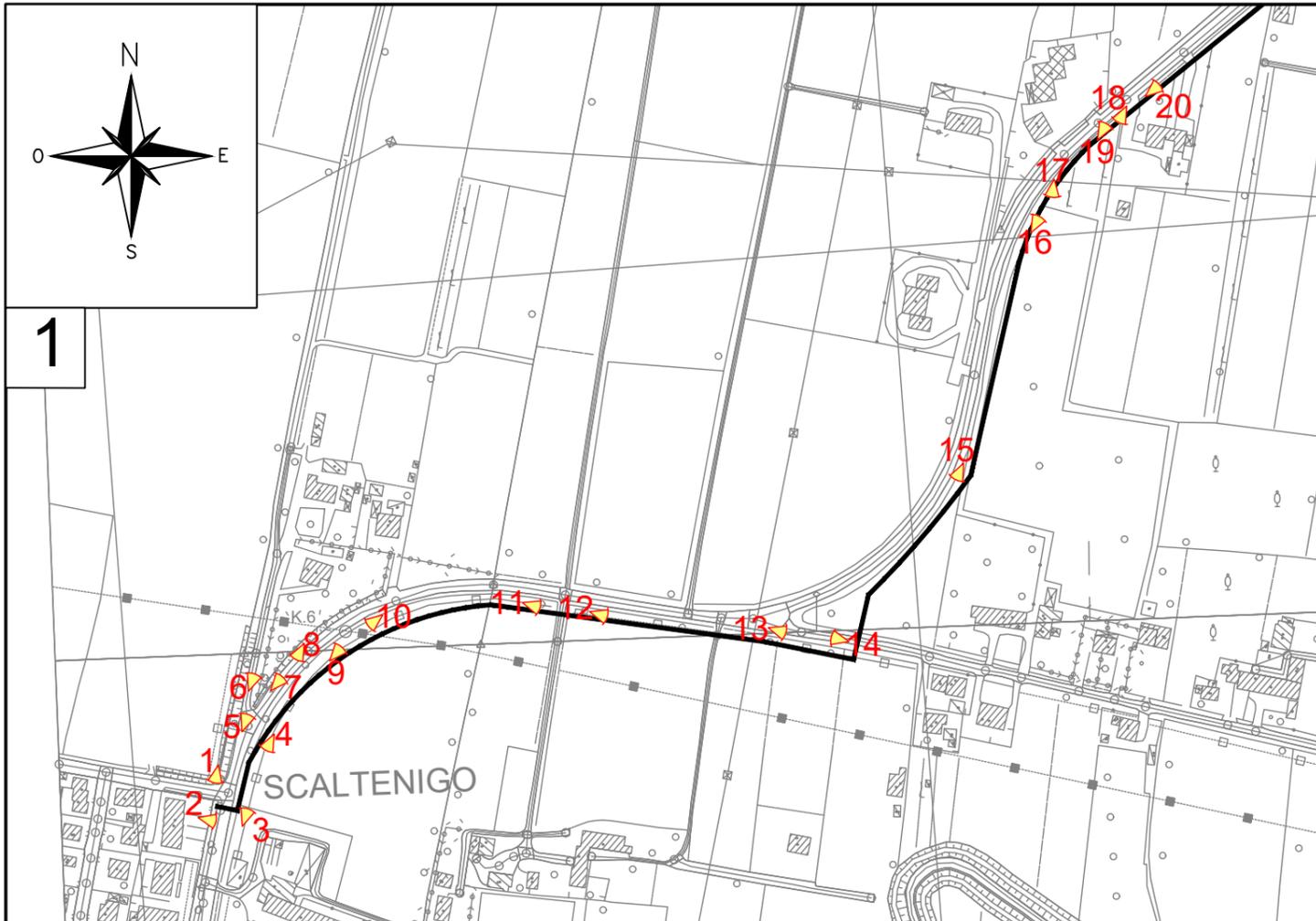
Zona margine

Area perimetrale tra superficie utile e pareti che non viene considerata nel calcolo.



*Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P. 26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
Relazione Illustrativa e Tecnica*

4.2 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA





Comune di Mirano
Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P.26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vista n° 1 – Vista di via Scaltenigo da via Caltressa in direzione sud



Vista n° 2



Comune di Mirano
Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P.26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vista n° 3 – Via Scaltenigo



Vista n° 4



Comune di Mirano
Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P.26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vista n° 5



Vista n° 6



Comune di Mirano
Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P.26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vista n° 7



Vista n° 8



Comune di Mirano
Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P.26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vista n° 9



Vista n° 10



Comune di Mirano
Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P.26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vista n° 11



Vista n° 12



Comune di Mirano
Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P.26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vista n° 13 – Intersezione tra S.P. 26 e via Porara Gidoni



Vista n° 14 – Tratto finale di via Porara Gidoni



Comune di Mirano
Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P.26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vista n° 15



Vista n° 16



Comune di Mirano
Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P.26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vista n° 17



Vista n° 18



Comune di Mirano
Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P.26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vista n° 19 – Accesso carrabile sulla S.P. 26



Vista n° 20



Comune di Mirano
Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P.26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vista n° 21



Vista n° 22



Comune di Mirano
Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P.26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vista n° 23



Vista n° 24



Comune di Mirano
Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P.26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vista n° 25



Vista n° 26



Comune di Mirano
Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P.26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vista n° 27 – Scolo Caltressetta nel punto da attraversare



Vista n° 28 – Scolo Caltressetta nel punto da attraversare



Comune di Mirano
Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P.26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vista n° 29



Vista n° 30



Comune di Mirano
Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P.26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vista n° 31



Vista n° 32



Comune di Mirano
Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P.26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vista n° 33 – Particolare di un accesso carrabile sulla S.P. 26



Vista n° 34



Comune di Mirano
Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P.26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vista n° 35



Vista n° 36



Comune di Mirano
Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P.26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vista n° 37 – Ponte stradale di attraversamento del canale scolmatore Mirano



Vista n° 38 – Ponte stradale di attraversamento del canale scolmatore Mirano



Comune di Mirano
Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P.26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vista n° 39



Vista n° 40



Comune di Mirano
Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P.26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vista n° 41



Vista n° 42



Comune di Mirano
Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P.26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vista n° 43



Vista n° 44



Comune di Mirano
Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P.26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vista n° 45



Vista n° 46 – Ingresso strada demaniale dalla S.P. 81



Comune di Mirano
Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P.26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



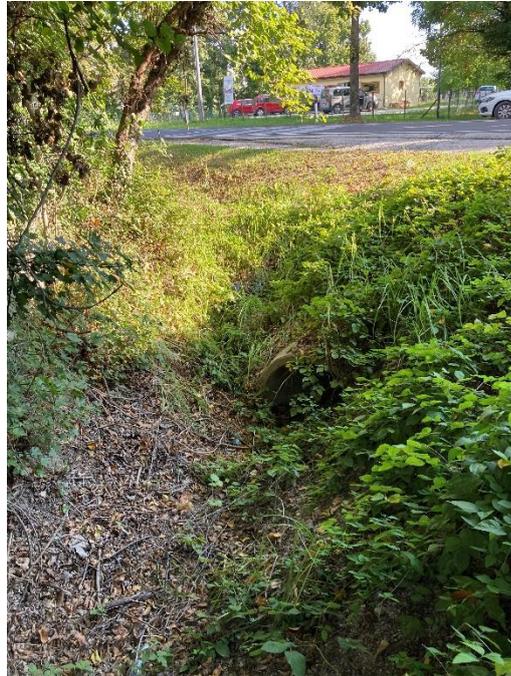
Vista n° 47



Vista n° 48



Comune di Mirano
Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P.26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vista n° 49



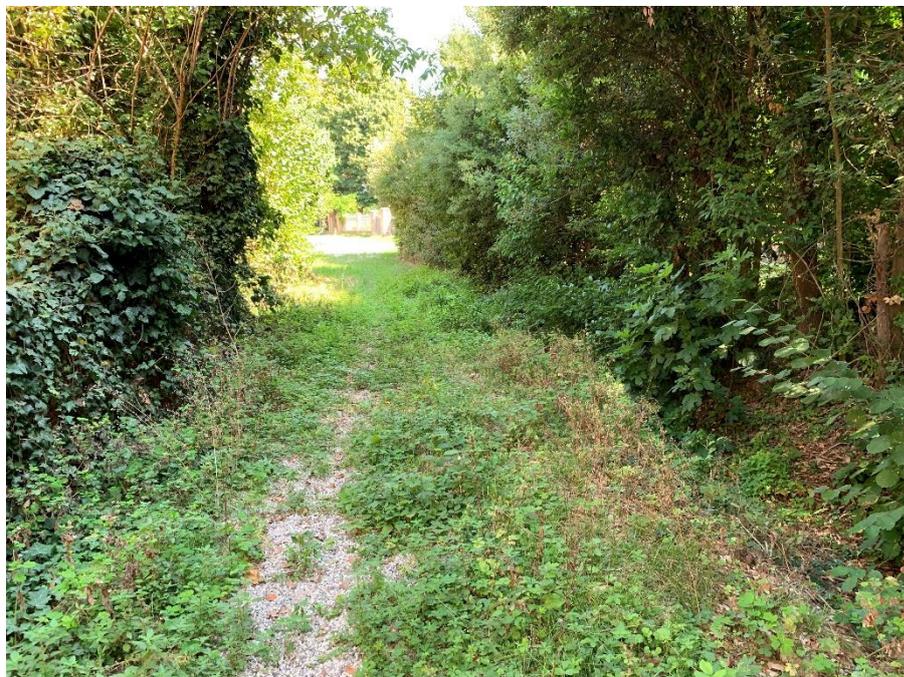
Vista n° 50 – Strada sterrata di proprietà del demanio



Comune di Mirano
Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P.26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vista n° 51



Vista n° 52



Comune di Mirano
Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P.26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vista n° 53



Vista n° 54 – Tratto di uscita della strada demaniale



Comune di Mirano
Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P.26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vista n° 55



Vista n° 56



Comune di Mirano
Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P.26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vista n° 57 – Manufatto di regolazione dello scolo Caltressa



Vista n° 58



Comune di Mirano
Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P.26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vista n° 59



Vista n° 60 – Strada di collegamento tra S.P. 26 e via Milano



Comune di Mirano
Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P.26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vista n° 61 – Inizio tratta pista ciclabile esistente a Mirano



Vista n° 62



Comune di Mirano
Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P.26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vista n° 63



Vista n° 64



Comune di Mirano
Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P.26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vista n° 65



Vista n° 66



Comune di Mirano
Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P.26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vista n° 67



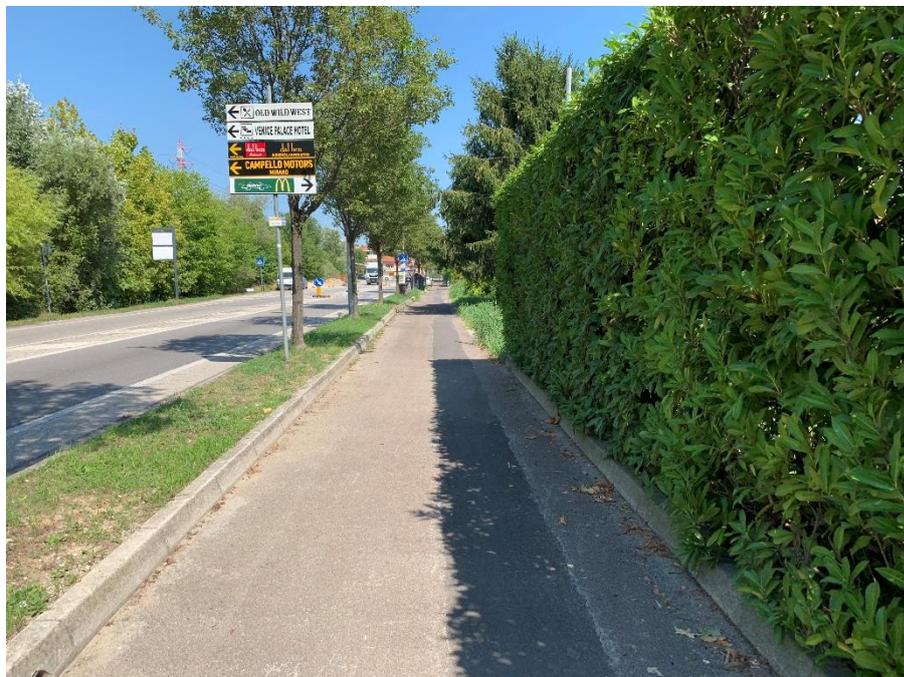
Vista n° 68



Comune di Mirano
Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P.26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vista n° 69



Vista n° 70



Comune di Mirano
Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P.26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vista n° 71



Vista n° 72



Comune di Mirano
Realizzazione di una nuova pista ciclabile in via Scaltenigo (S.P.26)
tra Scaltenigo e Mirano
Progetto Definitivo
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vista n° 73



Vista n° 74