



Comune di Gordola
dicastero ambiente

messaggio municipale no. 1323

***Richiesta di un credito di
Fr. 2'030'000.00 per le opere di messa
in sicurezza del riale Carcale, tratto da
Via Cecchino a Via San Gottardo***



Messaggio municipale no. 1323

Richiesta di un credito di Fr. 2'030'000.00 per le opere di messa in sicurezza del riale Carcale, tratto da Via Cecchino a Via S. Gottardo

Egregio Signor Presidente del Consiglio Comunale,
Gentili Signore Consigliere Comunali,
Egregi Signori Consiglieri Comunali,

INTRODUZIONE

Il Municipio di Gordola, con Risoluzione Municipale no. 405 del 22 agosto 2005, aveva approvato il Messaggio Municipale no. 1035 "Richiesta di un credito di fr. 1'600'000 per i lavori di sistemazione del Riale Carcale", in seguito il MM no. 1035 è stato trasmesso per esame alla Commissione della Gestione. Il Consiglio Comunale nella sua seduta del 21 gennaio 2008 ha approvato il Messaggio Municipale no. 1035.

In data 4 febbraio 2008 è stato inoltrato un ricorso al Consiglio di Stato da parte di un Consigliere Comunale contro la decisione del 21 gennaio 2008 del Consiglio Comunale concernente l'autorizzazione ad eseguire le opere della III tappa esecutiva per interventi sul riale Carcale.

1. CONSIDERAZIONI GENERALI

1.1 Breve cronistoria inerente la sistemazione riale Carcale corso inferiore

Prima di entrare nell'argomento tecnico e politico, sono determinanti alcune considerazioni generali nel merito della richiesta del presente messaggio.

La valutazione di progetti relativi a opere di premunizione contro il rischio di eventuali danni provocati da alluvioni o eventi naturali di diversa sorte, può sovente apparire di difficile interpretazione.

Occorre in effetti basarsi e operare su teorie e valutazioni che, per quanto possano essere supportate da basi tecniche e scientifiche, sono poi soggette o derivate da molti altri fattori collaterali che possono entrare in gioco. Nel caso specifico possono essere le precipitazioni meteorologiche, la loro intensità, la durata, il periodo in cui esse avvengono, le situazioni climatiche precedenti l'evento, lo stato del terreno idrologico e geologico, e così via.

La scelta "politica", a volte, potrebbe essere definita quasi coraggiosa: occorre in effetti dare fiducia agli esperti e specialisti, e fare propri consigli e suggestioni; questo per poi non venire a trovarsi un giorno a recriminare su scelte errate e non confacenti, con esiti alle volte anche imprevedibili e con conseguenze, purtroppo, anche letali.

Molti interventi di premunizione con ogni probabilità non hanno mai avuto la controprova a giustificarne la loro "necessità", ma ciò sarà sufficiente per considerare una scelta errata? Simili investimenti sono da posizionare quale "ipoteca del futuro", sia per l'incolumità della popolazione e dei loro insediamenti sia per la sicurezza a lunga durata degli anni delle premunizioni contro gli eventi naturali.

I proposti interventi di messa in sicurezza del corso inferiore della valle del Carcale, ripropongono in chiave più moderna e attuale, quelli che erano già stati eseguiti diversi decenni or sono, per far fronte alle bizze sempre più frequenti del torrente. A protezione della strada cantonale e delle ferrovie, memori dello straripamento che aveva distrutto l'allora Stazione FFS, si era costruita la vasca di contenimento, attualmente colma di detriti, trasportati a valle dal Carcale.



Ripercorriamo quindi innanzitutto la storia recente del nostro Comune nell'ambito di interventi di premunizione, partiti a seguito dei primi eventi alluvionali del 1988, poi susseguitesesi con regolarità.

In effetti nel settembre 1991 abbiamo licenziato il messaggio municipale MM no. 784 inerente, come detto, il ripristino dei danni alluvionali 1988 e i relativi interventi generali di premunizione previsti sui riali Burio, Curiga e Carcale (I^a tappa), mentre nel giugno 1995, lo scrivente Municipio licenziava un'ulteriore messaggio (MM no. 827), che concerneva essenzialmente interventi sul riale Curiga (II^a tappa).

Dopo l'alluvione dell'agosto 1988 il Comune ha, come precedentemente descritto, intrapreso il risanamento e la messa in sicurezza a tappe dei corsi d'acqua che gravano sull'abitato del nostro territorio.

Con questa III tappa esecutiva si intende ora sistemare il corso inferiore del riale Carcale, tra l'uscita della valle all'altezza del tornante di via Cecchino e la strada cantonale Bellinzona-Locarno, sottostante la camera di ritenzione esistente.

I tappa – Esecuzione 1993-1995

La I tappa ha interessato:

- il riale Burio con la costruzione di opere di ritenzione a monte del centro scolastico, prima della tratta incanalata che sottopassa la scuola stessa;
- il riale Curiga a monte dell'abitato con la costruzione di una doppia camera di ritenuta e della galleria d'accesso alla valle partendo da via Pianella;
- interventi puntuali sul riale Lococoste per il risanamento di franamenti.

Costo degli interventi: ca. fr. 3'050'000.- (netto a carico del Comune ca. fr. 775'000.-)
Consegna al Committente con collaudo del 28.03.1996

II tappa – Esecuzione 1997-2000

La II tappa ha interessato il corso inferiore del riale Curiga con:

- la costruzione di una camera di decantazione a monte di via dei Lupi;
- la realizzazione di un canale fugatore lungo via dei Lupi per il trasporto delle acque di piena alla camera di deposito del Carcale.

Costo degli interventi: ca. fr. 3'300'000.- (netto a carico del Comune ca. fr. 1'100'000.-)
Consegna al Committente con collaudo del 27.06.2001

III tappa

La III tappa prevede interventi sul corso inferiore del riale Carcale:

Punto A: zona tornante di Via Cecchino, costruzione camera di contenimento e arginatura;
Punto C: ponte sulla strada cantonale Gordola – Gaggiolo, eliminazione briglia (salto) a monte del ponte;
Punto D: bosco Carcale, eliminazione briglia (salto), nuovo corso e intervento ecologico;
Punto D: sottopasso strada cantonale Gordola – Riazzino.

Al punto B, ponte Via Mulini non sono necessari interventi di adeguamento del corso d'acqua.



1.2 Svolgimento della progettazione definitiva, concetto di protezione alternativo

La verifica della progettazione eseguita negli anni 2004/2005 e sottoposta al Legislativo Comunale nel 2008 poi oggetto di ricorso, in sostanza non è stata svolta ma sostituita da un nuovo concetto di protezione.

In effetti questi concetti hanno subito nell'ultimo decennio importanti modifiche e adeguamenti in seguito a nuove prescrizioni e direttive, frutto di parecchie esperienze fatte e di dati statistici rilevati su una serie di eventi importanti in Svizzera e all'estero.

Di conseguenza dopo un breve esame dei documenti a disposizione del progetto precedente si è subito optato per un nuovo progetto fondato su concetti sostanzialmente diversi.

Dopo alcuni contatti preliminari con i preposti uffici cantonali è stato elaborato il nuovo progetto definitivo, consegnato all'Esecutivo Comunale nel dicembre 2013 e successivamente inviato all'Ufficio cantonale dei corsi d'acqua per l'esame e preavviso tecnico.

Nell'ambito di questo esame sono stati consultati i seguenti uffici cantonali:

Divisione delle costruzioni (DC), preavviso del 6 marzo 2014;

Area del supporto e del coordinamento (ASCo), preavviso del 15 luglio 2014;

Ufficio della natura e del paesaggio (UNP), preavviso del 21 marzo 2014;

Ufficio della caccia e della pesca (UCP), preavviso del 23 luglio 2014;

Sezione per la protezione dell'aria, dell'acqua e del suolo (SPAAS), preavviso del 28 febbraio 2014;

Sezione forestale (SF), Ufficio forestale 4° Circondario, preavviso del 10 marzo 2014;

Sulla scorta di questi preavvisi settoriali, l'Ufficio corsi d'acqua in data 31 luglio 2014 ha inoltrato all'Esecutivo Comunale il preavviso tecnico che ha richiesto l'adeguamento del progetto in alcuni punti.

Il progetto aggiornato al 15 giugno 2015, inviato all'Ufficio corsi d'acqua in data 26 giugno 2015 ha ricevuto l'approvazione definitiva in data 03 agosto 2015.

1.3 Studi complementari elaborati nell'ambito del progetto

Per poter fornire le indicazioni necessarie allo svolgimento della progettazione sono stati elaborati i seguenti studi complementari:

- rilievo geomorfologico del bacino imbrifero e censimento delle opere di premunizione esistenti (Studio Dr. Baumer SA, settembre 2013);
- rapporto sugli aspetti naturalistici (Ufficio consulenza ambientale Maddalena e Associati, dicembre 2013);
- valutazione ittica del Riale Carcale (ITTIOS e Ufficio di consulenza ambientale Maddalena e Associati, maggio 2015);
- valutazioni ripristino del Bosco del Carcale e controllo propagazione neofite (Ufficio di consulenza ambientale Maddalena e Associati, giugno 2015).

Inoltre quale studio complementare è stato considerato il progetto di "Interventi selvicolturali e tecnici nel bosco di protezione del Carcale" in fase di esecuzione con la collaborazione della Sezione Forestale Cantonale.



2. SINTESI DELLE CRITICITÀ

I punti critici lungo il conoide sono i seguenti e sono evidenziati anche nell'allegato 1.

- A. Zona ai Molini – Tornante di via Cecchino.
- B. Passaggio sotto ponte strada via Mulini.
- C. Briglia ponte strada cantonale Gordola - Gaggiolo.
- D. Briglia ponte strada cantonale Gordola – Riazzino (camera Carcale).

Nell'allegato 1 è pure riportata la carta dei pericoli attuale, elaborata nell'ambito del progetto 2004.

3. CONSIDERAZIONI GENERALI DI PIANIFICAZIONE

Tutte le misure di protezione contro gli eventi naturali, nel caso specifico l'alluvionamento e le colate detritiche, principalmente di pianificazione territoriale e quelle di aspetto strutturale, implicano degli iter decisionali complessi, che per il loro svolgimento devono rispettare un gran numero di norme giuridiche differenti.

Tutte le procedure cantonali e federali che sono determinanti in ogni singolo caso devono essere coordinate dal profilo sostanziale e formale.

In questo si inserisce la pianificazione degli interventi. Nella progettazione occorre procedere in fasi successive per poter trovare delle soluzioni valide dal punto di vista tecnico, ecologico ed economico.

La manutenzione e le misure strutturali e pianificatorie devono essere in stretto rapporto tra loro per produrre il miglior risanamento.

Le fasi di progettazione degli interventi sono normalmente le seguenti:

- studio preliminare: definisce il concetto di protezione con l'elaborazione delle varianti possibili per poter definire quella da elaborare successivamente;
- progetto di massima: pianificazione degli interventi previsti nella variante scelta, rappresentazione del progetto e valutazione approssimativa dei costi;
- progetto definitivo: comprende i piani di progetto definitivi e il preventivo di spesa dettagliato e costituisce la base per la procedura d'autorizzazione, il sussidiamento, la decisione di costruire e la messa in appalto dei lavori;
- progetto esecutivo: mette a disposizione tutti i documenti necessari e definitivi per la realizzazione delle opere.

Queste fasi di lavoro si applicano ad ogni intervento definito in base al grado di priorità che sarà dato ad ogni singola parte d'opera.

Nel caso del presente progetto, allo stato attuale dell'analisi della progettazione e nell'ambito di una rivalutazione di un progetto già elaborato nella fase di progetto definitivo, si è ritenuto di soprassedere alle valutazioni iniziali di uno studio preliminare e progetto di massima, essenzialmente per evitare ulteriori costi di analisi ma di proseguire direttamente con il progetto definitivo, completato però da studi settoriali.



Ciò non significa rinunciare ad alcune analisi soprattutto per quanto concerne le caratteristiche del bacino imbrifero, importanti per una valutazione dei possibili eventi e per il successivo dimensionamento delle opere di premunizione.

Anche perché nel corso degli ultimi anni si sono sviluppati, sulla base dell'analisi di singoli eventi, nuovi metodi di valutazione e di approccio ai problemi anche nelle misure strutturali.

4. ELABORAZIONE DEI DATI NECESSARI COME BASE DI PROGETTAZIONE

4.1 Analisi del bacino imbrifero, rilievo geomorfologico

L'analisi del bacino imbrifero del riale Carcale, come in generale per gli altri riali che scorrono nel territorio del Comune di Gordola era stata allestita nel maggio 1991 dall'allora Istituto geologico Cantonale, nell'ambito dello studio del rischio geologico e idrologico nel territorio comunale.

Si trattava tuttavia di uno studio qualitativo del rischio di movimenti di versante e di alluvionamento e del rischio quantitativo di alluvionamento.

Sono trascorsi oltre venti anni da questo studio e di conseguenza, prima di procedere con la progettazione di opere per la messa in sicurezza del riale una nuova verifica si imponeva.

La verifica del rilievo geomorfologico e in questo ambito del censimento delle opere di premunizione esistenti (briglie) è stato effettuato dallo studio di geologia Dr. Baumer SA, Ascona e il relativo rapporto, presentato nel settembre 2013 è allegato all'incarto di progetto.

Il rilievo geomorfologico ha evidenziato come i quantitativi realmente mobilizzabili durante una piena data da un evento importante siano molto inferiori rispetto ai volumi di materiale disponibile in alveo.

In questo ambito sono importanti i lavori di manutenzione, in particolare l'asportazione del legname morto lungo l'alveo e l'eliminazione degli alberi pericolanti lungo i versanti, per buona parte previsti nel progetto forestale.

4.2 Situazione geomorfologica ed idrologica

Parte del territorio di Gordola è situato sul cono di deiezione generato dal corso d'acqua del riale Carcale.

Riportiamo alcune caratteristiche geomorfologiche di questo bacino idrografico.

Caratteristica	Riale Carcale
Superficie bacino, Via Cecchino (A)	2.84 km ²
Superficie bacino Via S.Gottardo (D)	3.14 km ²
Dislivello bacino completo	1543 m
Pendenza media alveo	44%
Pendenza media bacino	45%
Pendenza media conoide	4%
Indice di Melton	0,91

Le superfici gravitanti sono state suddivise in funzione dei punti di verifica.



Per quanto concerne l'attraversamento di Via S. Gottardo è stato considerato anche il carico del riale Curiga che, con il canale fagatore realizzato negli anni 1997 / 2000 gravita nella zona Bosco del Carcale e di conseguenza sull'omonimo riale.

Per un'analisi della tipologia del trasporto solido, diversi studi in Svizzera e all'estero hanno dimostrato la possibilità di prevedere la tipologia del trasporto solido atteso attraverso il rapporto tra la differenza di quota e la superficie del bacino e la pendenza del conoide.

Il bacino idrografico del riale Carcale ricade in zona caratterizzata da probabile forte trasporto solido. Si suppone ragionevolmente che dal punto di vista probabilistico, eventuali colate detritiche siano possibili solo per eventi millenari.

4.3 Definizione delle portate

4.3.1 Portate liquide medie di piena

Scopo dell'analisi idrologica è di illustrare il metodo per il calcolo della portata di piena centenaria, alla sezione di riferimento nel bacino idrografico del corso d'acqua in esame. Non avendo a disposizione misure dirette di portata idrica, tantomeno campioni sufficientemente grandi per attuare una corretta analisi statistica, si è fatto ricorso al principio dei modelli di trasformazione afflussi – deflussi che permettono di trasformare la pioggia che affluisce sui versanti in portata che defluisce lungo l'asta principale, applicando un'equazione del bilancio idrologico.

Si può esprimere il volume che defluisce nella rete idrografica come differenza tra il volume complessivamente affluito con la pioggia e il volume che s'infiltra o è immagazzinato dal medesimo bacino.

La complessità del comportamento dello strato superficiale di suolo è ben nota e anche se non mancano pregevoli tentativi di analisi rigorosa del fenomeno, l'approccio metodologico è normalmente basato su equazioni di tipo empirico o semi-empirico. In considerazione della modesta area del bacino idrografico e della grandezza dell'opera attesa, si è fatto richiamo a valori caratteristici tabellati e usualmente adottati nella pratica ingegneristica. Nella stessa ottica è fatto utilizzo anche alle predette formule empiriche.

L'analisi degli eventi pluviometrici di forte intensità è essenziale nello studio delle piene fluviali per la definizione delle tipologie d'intervento e per un corretto dimensionamento delle opere. L'intensità di pioggia determinante è calcolata in funzione del luogo, del periodo di ritorno e della durata critica della pioggia.

4.3.2 Portate di materiale solido

Per quanto concerne la stima del materiale solido trasportato si sono adottati i risultati ottenuti sulla base del calcolo secondo la teoria che tiene conto, nel calcolo del gradiente che innesca il trasporto solido, la dissipazione di energia che incontra la corrente nel propagarsi a valle, per effetto della rugosità del materiale trasportato e del fondo.

Una stima plausibile, del volume solido trasportato da un evento di piena, è quella che tiene conto, durante il processo di trasporto solido, di fenomeni dissipativi di energia che inevitabilmente avvengono per effetto dell'attrito tra i grani del materiale.

Per quanto concerne gli eventi millenari e per la definizione delle carte dei pericoli, si considera il trasporto solido generato da una colata detritica.



4.3.3 Valutazione della magnitudo delle colate detritiche

La colata detritica potrebbe essere un'ipotesi rara che avverrebbe, ad esempio, durante un evento di piena con tempo di ritorno 1000 anni. La valutazione della magnitudo della colata detritica è stata eseguita utilizzando la formula di Turconi e Tropeano che si è dimostrata la più adatta per bacini idrografici di piccole dimensioni, in altre parole fornirebbe volumi mobilizzati plausibili, confrontati col materiale solido disponibile sul bacino stesso.

Sulla base delle considerazioni geologiche e geomorfologiche si suppone uno spessore del materiale medio mobilizzabile per l'evento millenario. La magnitudo così calcolata corrisponde circa alla portata di 80 m³/s.

La portata totale che si considera nelle verifiche idrauliche per Z = 1000 anni è quindi HQ₁₀₀₀ = 80 m³/s.

Di conseguenza le portate considerate per il dimensionamento sono indicate nella seguente tabella.

Punto di verifica	Portata HQ 100 m ³ /s	Portata HQ 300 m ³ /s	Portata HQ 1000 m ³ /s
Punto A (Via Cecchino)	46	53	80*
Punto B-C (Via Mulino – Gaggiole)	52	59	80*
Punto D (Via S.Gottardo)	61	70	.-

* colata detritica, non raggiunge il punto D.

5. ANALISI DELLE CRITICITÀ

Sebbene talvolta i riali abbiano sezioni sufficienti a convogliare anche portate estreme, fenomeni di esondazione potrebbero essere causati da complessi meccanismi di deposito del materiale flottante, in particolare legname, che ostruendo le suddette sezioni, in corrispondenza di restringimenti o ponti, provocherebbero durante le piene, prima il deposito del materiale solido, poi la completa occlusione delle sezioni (con seguente straripamento dei torrenti).

Le portate assunte per la verifica idraulica sono riferite a tempi di ritorno T= 100 – 300 – 1000 anni.

Le verifiche idrauliche sono state elaborate, sulla base della geometria attuale (stato attuale rilevato sul posto tramite teodolite).

Le verifiche idrauliche sullo stato attuale del Riale Carcale danno i seguenti risultati:

Punto A: Zona ai Molini, tornante Via Cecchino

Già con una portata del riale con periodo di ritorno 30 anni (HQ 30) si verifica l'esondazione e comunque il franco bordo è inesistente.

Questa verifica è confermata durante l'alluvione che si è prodotta nel 1988 con la fuoriuscita del riale in questo punto. È quindi confermata la necessità di dover intervenire con opere di messa in sicurezza.



Punto B: passaggio sotto il ponte strada Via dei Mulini

La sezione in alveo è sufficiente per permettere il passaggio della piena con periodi di ritorno 100 e 300 anni (HQ 100 e 300). Per eventi estremi con periodi di ritorno 1000 anni (HQ 1000) il franco bordo è insufficiente. Non si prevedono interventi di messa in sicurezza.

Punto C: passaggio sotto il ponte strada cantonale Gordola – Gaggiolo

La sezione in questo punto si ritiene sufficiente a convogliare portate di piena. Per la medesima sezione che presenta una briglia con caduta importante, s'è approfondita la verifica idraulica simulando la traiettoria della vena stramazzone dalla briglia. Allo scopo è stato calcolato un profilo di caduta della vena d'acqua, grazie all'utilizzo dell'abaco per la stima delle traiettorie di caduta libera dei getti d'acqua.

Per l'evento millenario il bordo di sicurezza è insufficiente considerato l'ipotesi della colata detritica.

Punto D: passaggio sotto il ponte strada cantonale Gordola – Riazzino

La sezione del punto D, avendo una sponda sinistra costituita da un muretto che delimita il corso d'acqua verso il sottopasso della strada cantonale Gordola – Riazzino, non è in grado di addurre portate di piena con sufficiente franco bordo. Già alla piena $HQ_{100} = 55 \text{ m}^3/\text{s}$ (riale Carcale $46 \text{ m}^3/\text{s}$ + riale Curiga $9 \text{ m}^3/\text{s}$), il franco bordo è di m 0,09 che è invece inesistente per portate superiori. Questo per quanto concerne la sicurezza del sottopasso pedonale.

6. PIANIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI

6.1 Premessa

Nell'ambito della pianificazione degli interventi occorre procedere in fasi successive per poter proporre delle soluzioni valide dall'aspetto tecnico, ecologico ed economico.

La manutenzione e le misure strutturali e pianificatorie devono essere in stretto rapporto tra loro per poter produrre il miglior risanamento.

Nella pianificazione dei provvedimenti di protezione si può procedere con misure sostanzialmente differenti:

misure passive: adattare l'uso attuale del terreno soggetto ai pericoli naturali riducendo così il potenziale dei danni;

misure attive: ridurre il pericolo attuale che incombe sull'uso del territorio con interventi presso la fonte dei pericoli o sul territorio minacciato, riducendo così il potenziale dei pericoli.

Per il territorio del Comune di Gordola, nella zona del Carcale e dell'omonimo riale misure passive non sono più possibili visto l'alto grado di urbanizzazione della zona.



Di conseguenza la pianificazione globale dei provvedimenti è indirizzata su misure attive con un concetto di protezione che tenga conto di:

- un'adeguata manutenzione del corso d'acqua;
- la cura dei boschi protettivi;
- la sistemazione dei punti critici lungo i corsi d'acqua;
- opere di protezione, interventi costruttivi.

Esperienze acquisite con l'esame di eventi che si sono verificati in precedenza hanno permesso di accertare che la protezione da eventi naturali, nel caso specifico da alluvionamento, non deve limitarsi solo ad impedire le esondazioni.

Occorre considerare la protezione del paesaggio e la conservazione ed il ripristino degli spazi vitali per la flora e fauna.

Di conseguenza la manutenzione deve essere precedente ad altri provvedimenti perché assicura l'efficienza delle opere di protezione esistenti e la sezione di deflusso in caso di piena, nonché la conservazione degli spazi vitali lungo i corsi d'acqua.

6.2 Analisi delle possibilità d'intervento sul bacino imbrifero

Prima di avviare la progettazione di interventi sul territorio minacciato per ridurre il potenziale dei pericoli si impone un esame dell'area di estensione del bacino imbrifero per valutare possibili misure sul territorio medesimo che risulterebbero parecchio importanti, soprattutto se atte a trattenere i fenomeni che sono le cause dei pericoli, prima che incombono sulle aree minacciate più a valle.

In questo ambito si inserisce in modo sicuramente importante il progetto di "Interventi selvicolturali e tecnici nel bosco di protezione del Carcale" in corso d'esecuzione, promosso dal Comune con la collaborazione importante della Sezione Forestale Cantonale, tramite l'Ufficio forestale del 9° Circondario.

L'area del progetto forestale è situata nella parte superiore del bacino imbrifero. Su questa superficie si trova prevalentemente il terreno più ripido ed instabile. Di conseguenza è presumibile che in caso di eventi il maggior quantitativo di materiale mobilizzato e trasportato a valle ha origine in questa area superiore (come risulta dal rilievo geomorfologico studio Dr. Baumer SA). La parte inferiore dell'asta del riale è caratterizzata da un alveo e versanti generalmente in roccia per cui la disponibilità di materiale è più limitata.

L'obiettivo del progetto forestale è di ricreare nel bosco, con interventi selvicolturali e tecnici, dei popolamenti il più possibili naturali con l'eliminazione o perlomeno la riduzione delle cause che provocano instabilità e scoscendimenti di versante.

La realizzazione del progetto forestale non elimina o riduce gli interventi di messa in sicurezza che saranno da realizzare lungo il conoide, ma ne garantirà nel tempo la funzionalità e sicurezza.



6.3 Strategie, concetti e principi di intervento

Dopo l'analisi dei dati di base inerenti la parte idraulica e verificati i punti deboli nell'asta torrentizia lungo il conoide, sono confermati i punti critici già indicati negli studi precedenti:

- insufficienza in prossimità del tornante di Via Cecchino;
- problemi inerenti la briglia a monte del ponte sulla strada cantonale Gordola – Gaggiole;
- attraversamento strada cantonale Gordola – Riazzino e attraversamento Bosco del Carcale

e i problemi che riguardano il trasporto del legname e del trasporto solido in generale.

Dai dati rilevati risulta che il riale Carcale è caratterizzato, nel caso di eventi importanti, da un trasporto solido che deve essere considerato nella definizione delle misure strutturali di messa in sicurezza, con la realizzazione di opere di trattenuta da definire in funzione del territorio da proteggere.

Esaminando l'asta torrentizia lungo il conoide sono da individuare i punti in cui sarà possibile realizzare queste opere.

All'inizio del secolo scorso (1900 – 1910) in località Carcale è stata realizzata una camera di contenimento del materiale trasportato dal riale, a quel tempo con lo scopo probabile di protezione della linea ferroviaria.

Questa camera da parecchio tempo è totalmente colma e sulla superficie si è sviluppato un bosco misto di latifoglie, con popolamenti adulti sparsi frammisti ad un certo novellame. Ciò significa che da diverso tempo la camera non svolge più la sua funzione per le mutate condizioni del versante. Probabilmente dovute al rimboschimento naturale che negli anni ha ricoperto le falde montane e ha ridotto in modo importante le zone instabili.

Occorre anche considerare, durante l'ultimo secolo dalla costruzione della camera, le importanti trasformazioni a cui è stato soggetto il territorio circostante con la pianificazione e l'introduzione delle zone edificabili, l'urbanizzazione e di conseguenza l'edificazione che è stata realizzata.

Tutte queste circostanze, se considerate con analisi del materiale trasportabile durante un evento valutate nei capitoli precedenti, fanno ritenere che nel bosco del Carcale, in quel punto l'ubicazione della camera di contenimento sia totalmente superflua e non potrà garantire la necessaria sicurezza per l'intera zona del conoide.

Sarà sicuramente meglio procedere ad una valorizzazione del bosco sul piano naturalistico – ricreativo con interventi che non ne snaturano il carattere silvestre, pur considerando che al corso d'acqua occorre riservare lo spazio vitale necessario per l'adempimento delle sue funzioni ecologiche e di sicurezza.

Di conseguenza sarà necessario costruire la camera di contenimento lungo l'asta torrentizia più a monte dove l'effetto di protezione serve a tutta l'area del conoide.

Nelle valutazioni svolte sul concetto di intervento, l'ubicazione della camera di contenimento è stata individuata lungo il corso del riale a monte del tornante di Via Cecchino, nel punto in cui le condizioni per la deposizione sono favorite dal salto (cascata)



presente lungo l'alveo immediatamente a monte, ciò che determina una notevole dissipazione dell'energia favorendo il deposito dei sedimenti.

Per quanto concerne l'adattamento dell'alveo in prossimità del ponte sulla strada cantonale Gordola – Gaggiole la strategia di intervento non è sicuramente di snaturare il corso del riale, visto che nelle condizioni attuali anche un evento estremo, per quanto concerne la portata liquida, può passare regolarmente con un sufficientemente franco idraulico di sicurezza.

L'eliminazione del salto nell'alveo con un intervento economicamente sostenibile, permette di mantenere il costante deflusso delle acque ed evitare il fenomeno della deposizione che ha come causa la riduzione della sezione di passaggio.

Con un minimo intervento occorre assicurare la continuità della linea del fondo.

Nella zona Bosco del Carcale, in seguito alla rinuncia alla costruzione della camera di contenimento principale, l'intervento consiste nell'eliminazione del salto presente lungo l'alveo, prima di immettersi nell'attraversamento sotto il ponte della strada cantonale Gordola – Riazzino.

Questa briglia, realizzata a chiusura della vecchia camera di contenimento, provoca la dissipazione di energia al deflusso delle acque e favorisce la sedimentazione in prossimità del ponte con possibile ostruzione della sezione di passaggio e conseguente esondazione.

L'intervento consiste nell'eliminazione di questo ostacolo, con interventi che assicurano la continuità nella linea di fondo del canale per il mantenimento costante dell'energia prodotta, in modo tale da assicurare un regime meno turbolento e la linea d'energia più regolare.

Va rilevato che le condizioni per l'eliminazione della briglia prima del ponte implicano sistematicamente la formazione di un alveo ben definito da assegnare al riale.

Nell'ambito del progetto è inserito anche un breve studio ambientale a complemento delle opere strutturali che dovranno essere realizzate e quale misura di compenso.

È prevista anche la sistemazione del corso del riale Curiga per la parte in cui si immette nel riale Carcale.

6.4 Funzionalità ecologica

Nell'ottica ambientale occorre valutare la funzionalità ecologica del tratto del corso d'acqua e stabilire gli obiettivi di sviluppo ecologico. I corsi d'acqua adempiono a molteplici funzioni. Essi non sono soltanto biotopi di una flora e fauna autoctone, ma anche corridoi ecologici di collegamento.

La conservazione o la ricostruzione delle condizioni più naturali possibili sono di pertinenza degli interventi di protezione contro le piene per far sì che il corso d'acqua abbia una valenza quale elemento caratteristico del paesaggio.

Allo stato attuale lungo l'asta del riale Carcale la funzionalità ecologica è compromessa dalla presenza di due ostacoli costituiti dalla briglia all'uscita del Bosco Carcale e la briglia situata a monte del ponte sulla strada cantonale Gordola – Gaggiole.

Dall'aspetto idraulico sono d'ostacolo perché interrompono la linea d'acqua con riduzione della velocità e causa di depositi.



Queste briglie con le chiusure laterali costituite dai muri d'argine rappresentano un ostacolo insormontabile.

Il progetto, come si vedrà nella descrizione successiva, prevede l'eliminazione di questi ostacoli, ciò che permetterà la creazione di un collegamento biologico ottimale tra il versante, la montagna e le Bolle di Magadino, territorio pregiato dall'aspetto ambientale e favorirà il decorso regolare delle acque.

6.5 Valutazione ittica e indicazioni di progettazione

Il Consiglio di Stato ha approvato il Piano cantonale per la rivitalizzazione dei corsi d'acqua nel territorio cantonale con risoluzione del 17.12.2014, nel quale l'eliminazione della briglia al riale Carcale ed in prossimità della strada cantonale figura tra le opere in prima priorità. Di conseguenza il progetto deve considerare l'inserimento in questo piano della parte di riale che attraversa il Bosco del Carcale.

Con i preposti Uffici cantonali si è vista la necessità di dover allestire una valutazione ittica del corso del riale Carcale, nella parte inferiore, per un approfondimento sulle specie target alle quali garantire la mobilità e su cui basarsi per la progettazione delle opere di rinaturazione.

I risultati indicano che si è in presenza di una fauna pescicola.

L'analisi ed il relativo rapporto è allegato all'incarto di progetto.

Il progetto considera la presenza di questa fauna pescicola solo all'attraversamento del Bosco del Carcale

7. MISURE DI SISTEMAZIONE IDRAULICA

Sulla base delle analisi effettuate in precedenza risulta come interventi costruttivi per la messa in sicurezza del riale Carcale sono necessari, considerato che la manutenzione ordinaria delle opere protettive esistenti, interventi pianificatori, protezione puntuale di oggetti e neppure la cura dei boschi protettivi riescono a raggiungere l'obiettivo di protezione necessario a breve termine.

Viste le caratteristiche che ne risultano a dipendenza del bacino imbrifero, delle condizioni geologiche, del regime del corso d'acqua e del carattere paesaggistico dei dintorni, sarà necessario adottare delle misure diversificate che si combinano.

Alle misure costruttive di aumento della capacità idraulica con l'adeguamento degli argini occorre considerare le conseguenze sulla componente boschiva e sul paesaggio in genere.



Gli interventi proposti dal progetto riguardano i seguenti punti lungo l'asta torrentizia:

- Punto A: zona tornante di Via Cecchino, costruzione camera di contenimento e arginatura;
- Punto C: ponte sulla strada cantonale Gordola – Gaggiole, eliminazione briglia (salto) a monte del ponte;
- Punto D: Bosco Carcale, eliminazione briglia (salto), nuovo corso e intervento ecologico;
- Punto D: sottopasso strada cantonale Gordola – Riazzino.

Al punto B, ponte Via Molini non sono necessari interventi di adeguamento del corso d'acqua.

7.1 Intervento punto A: zona tornante Via Cecchino

Il progetto propone la costruzione di una camera di contenimento del materiale trasportato inserita lungo il vallivo tra il tornante e la cascata situata circa 50 m più a monte.

Il materiale da trattenere secondo le verifiche effettuate è stato valutato in circa m3 1500 per un periodo di ritorno di 100 anni e circa m3 1700 per un periodo di ritorno di 300 anni.

Il progetto prevede la chiusura della camera con una griglia di trattenuta formata da un'apertura centrale a traverse orizzontali e due aperture laterali a traverse verticali. Quest'ultime permettono un maggior deflusso delle acque a camera vuota e facilitano il passaggio del materiale solido che deve transitare attraverso la griglia.

Di conseguenza il volume della vasca colma raggiungerebbe circa i 1500 m3 di materiale e legname trattenuto.

È importante permettere l'uscita dalla vasca di contenimento di un certo quantitativo di materiale per poter alimentare l'alveo a valle così da ridurre le erosioni.

Saranno da evitare depositi più a valle nei canali del piano considerata la bassa pendenza dell'alveo. Per ovviare a questo fenomeno nell'intervento al Bosco del Carcale è previsto un allargamento dell'alveo per permettere la deposizione. L'intervento al tornante di Via Cecchino sarà completato con un rinforzo dell'argine per la parte instabile lungo la strada

7.2 Interventi punto C: ponte strada cantonale Gordola - Gaggiole

Come si è visto in precedenza l'opera non è di ostacolo per l'idraulica del riale, considerato che vi è un bordo idraulico di sicurezza sufficiente.

Tuttavia il salto sulla briglia provoca la dissipazione di energia che potrebbe favorire delle deposizioni con conseguente ostruzione del passaggio sotto il ponte o perlomeno ridurre la portata.

Il progetto propone, con un intervento minimo su ogni aspetto, di eliminare questo ostacolo inserendo una rampa di blocchi grezza, in modo tale da garantire il decorso costante all'attraversamento del manufatto



7.3 Interventi punto D: attraversamento Bosco del Carcale

Come indicato in precedenza per poter migliorare l'attraversamento sotto il ponte della strada cantonale Gordola – Riazzino è indispensabile eliminare il salto nell'alveo prodotto dalla briglia ubicata immediatamente a monte e che a suo tempo chiudeva la vecchia camera di contenimento.

Nell'area inferiore del bosco il riale scorre in modo disordinato. La mancanza di un corso inciso permette il divagare della corrente e la modifica del percorso dopo ogni evento di una certa importanza. L'introduzione del riale Curiga sul lato nord – ovest contribuisce in più a generare un terreno paludoso che risulta inaccessibile.

Questa situazione pregiudica la valorizzazione del Bosco del Carcale dall'aspetto biologico ed ambientale e come spazio ricreativo.

Per risolvere in modo conveniente questi problemi, cioè l'eliminazione del "salto" lungo l'alveo e la valorizzazione del bosco nonché un miglioramento dall'aspetto idraulico, è indispensabile dare al riale un nuovo corso ben definito che permetta anche di prosciugare almeno in parte l'area adiacente e favorire un adeguato sfruttamento.

Il progetto propone la realizzazione di un nuovo corso delimitato da argini naturali, per dare al riale il proprio spazio così da poter gestire in futuro ed in modo conveniente l'area circostante, che rappresenta un valore naturalistico importante oltre che dall'aspetto ricreativo e culturale.

Il progetto propone di seguire circa il corso attuale appena segnato nel terreno, con la costruzione di un alveo di larghezza 10 m che forzatamente si restringe verso il sottopassaggio della strada cantonale. Con queste dimensioni al riale è riservato uno spazio importante per definire il proprio corso naturale e nello stesso tempo l'impatto del nuovo corso risulta meno inciso nel terreno e più adatto dall'aspetto ambientale o di inserimento nel paesaggio naturale.

Più a monte è previsto un allargamento dell'alveo con innalzamento delle sponde. Il fondo sarà mantenuto allo stato naturale, evitando di intervenire con movimenti del terreno.

L'allargamento permette di stabilizzare la quota del fondo e di mantenere la diversificazione strutturale dell'alveo stesso, con un influsso positivo sulla morfologia del corso d'acqua.

Con l'allargamento si riduce la capacità di trasporto, provocando la sedimentazione del materiale trasportato. In questo contesto si inserisce la possibilità di deposito dei materiali che passano dalla camera in Via Cecchino e prima di raggiungere i canali del piano che dovrebbero essere esenti da depositi.

La capacità di deposito in questo punto sarà di circa 1000 m³, considerando ancora un sufficiente franco bordo di sicurezza.

Il progetto prevede, a complemento delle opere idrauliche, interventi di ripristino dall'aspetto naturalistico limitati alle zone di intervento, tra le quali la valorizzazione del biotopo naturale sul riale Curiga. Questi interventi sono elencati e descritti nella relazione del progetto ambientale e nel rapporto sulle piantagioni e cura delle neofite, allegati all'incarto di progetto definitivo.



7.4 Sottopassaggio strada cantonale Gordola - Riazzino

Rispetto allo stato attuale, con l'eliminazione prevista del "salto" lungo l'alveo a monte, dall'aspetto idraulico la situazione sarà migliorata, dal momento che l'artefice della dissipazione di energia che ha come conseguenza l'aumento dell'altezza del pelo acqua e una forte turbolenza nel regime sarà eliminato.

Sta' di fatto che la sezione sotto il ponte, se sarà mantenuto intatto e transitabile in sicurezza il sottopasso pedonale, non è sufficiente a permettere il passaggio dell'intera portata del riale Carcale e del riale Curiga.

Se si valutano le velocità massime che il flusso potrà raggiungere nel sottopasso il franco bordo idraulico è inesistente e l'alveo sarà sotto carico, ciò che potrebbe portare ancora a possibili esondazioni, malgrado gli interventi strutturali eseguiti.

In questo caso è probabile che l'eventuale innalzamento del muro di separazione tra il riale e il sottopasso pedonale sia un intervento rischioso che va evitato.

Con la situazione attuale e quando l'altezza del pelo acqua supera i 50 cm il sottopasso risulta allagato e inagibile nella misura in cui le griglie di raccolta esistenti, che scaricano nel riale, riusciranno ancora a smaltire le acque.

Si potrebbe poi ipotizzare una variante che prevede l'innalzamento del muro d'argine verso la rampa a valle, fino a incrociare la rampa stessa.

Anche con questa situazione però, se le griglie presenti nel sottopasso non riescono a scaricare l'acqua raccolta lungo le rampe di accesso, il sottopasso risulterebbe comunque allagato e quindi inagibile.

Sulla base delle valutazioni effettuate si ritiene che nessuna soluzione di adeguamento del sottopasso pedonale, nell'ambito di una miglioria idraulica, permetterebbe l'utilizzo in tutta sicurezza durante un evento meteorologico di una certa importanza.

Mantenere il sottopasso come nella situazione attuale così da sfruttare la propria sezione totale incluso il passaggio pedonale è la soluzione migliore. In questo caso il franco bordo di sicurezza risulterebbe maggiorato nella misura di ca. 50 cm. Una sicurezza che può considerarsi sufficiente vista la presenza delle camere di deposito.

Ai due accessi del sottopasso dovrà essere posata un'apposita segnaletica che prescrive il divieto di accesso ai pedoni in caso di piena del riale oppure sarà da chiudere il sottopasso con una barriera nel caso di eventi importanti.

8. ACQUISIZIONE DEI FONDI E DEI DIRITTI

Gli interventi che sono oggetto del progetto saranno eseguiti per la maggior parte su sedimi di proprietà pubblica e non sarà necessaria l'acquisizione di fondi. I sedimi privati sono interessati solo in minima parte con interventi marginali che saranno possibili con la stipulazione di accordi bonali.



9. PREVENTIVO DI SPESA

La valutazione dei costi è stata effettuata in dettaglio con l'elaborazione dei computi preliminari sulla base dei dati di progetto, ai quali sono stati applicati prezzi unitari normalmente richiesti nella zona per lavori analoghi, estratti dai risultati di appalti recenti.

Il costo complessivo per la realizzazione dell'opera, valutato in dettaglio nel preventivo allegato all'incarto di progetto ammonta a complessivi:

Fr. 2'030'000.00

così ripartiti:

➤ Camera di contenimento Via Cecchino	Fr.	888'000.00
➤ Opere per attraversamento ponte Via Gaggiolo	Fr.	92'000.00
➤ Opere in località Bosco del Carcale – Via S.Gottardo	Fr.	<u>1'050'000.00</u>

Totale (IVA inclusa) Fr. 2'030'000.00

La precisione del preventivo secondo le disposizioni della norma SIA 103 2014, art. 4.3.32 è di +/- 10%.

Il credito richiesto comprende pure i costi sostenuti sinora per l'aggiornamento del progetto di fr. 87'370.- che comprendono principalmente i seguenti punti: perizia geologica e morfologica, rapporto sugli aspetti naturalistici, studio valutazione ittica Riale Carcale, prestazioni tecniche: fase di studio del progetto, spese per riproduzioni, documentazioni, trasferte. (VEDI ALLEGATO 6: ricapitolazione generale dei costi).

10. RIPARTO DEI COSTI, SUSSIDIAMENTO DELLE OPERE E CONTRIBUTI

Le opere beneficiano di sussidi federali e cantonali sulla base della legislazione attualmente in vigore.

Il progetto è stato suddiviso in tre parti d'opera perché ogni singolo intervento beneficia di sussidi nella percentuale definita in funzione delle differenti funzionalità che gli interventi proposti hanno, premunizione e rinaturazione.

Le percentuali sono state indicate dall'Ufficio dei corsi d'acqua nella lettera di approvazione del progetto in data 03 agosto 2015.

Gli interventi in Via Cecchino e Via Gaggiolo considerata l'efficacia tecnica beneficeranno di un sussidio del 60%, mentre le opere previste in zona Bosco del Carcale – Via S. Gottardo, oltre all'efficacia tecnica dell'intervento hanno un'importanza ecologica di rivitalizzazione del corso d'acqua, beneficiano di un sussidio nella misura dell'80% dei costi a preventivo.

Per i contributi di miglioria / contributi a carico di terzi si richiama integralmente il MM 811 del 14.09.1993 approvato in data 24.05.1994 dal Consiglio Comunale, nel quale si è già decisa una percentuale di prelievo pari al 30% dei costi globali al netto di sussidi federali e cantonali, così come del perimetro dove andranno prelevati i contributi di miglioria (vedi allegato 1).



Di conseguenza la situazione dall'aspetto finanziario è la seguente:

Costo complessivo dell'opera			Fr.	2'030'000.00
Dedotti:				
sussidio opere Via Cecchino–Via Gaggiole	Fr. 980'000.00	60%	Fr.	588'000.00
sussidio opere Bosco del Carcale–V. S. Gottardo	Fr.1'050'000.00	80%	Fr.	840'000.00
contributi di miglioria 30% di fr. 602'000.00			Fr.	180'600.00
<u>Costo totale rimanenza a carico del Comune</u>			Fr.	<u>421'400.00</u>

11. CARTA DEI PERICOLI POST INTERVENTO

Nell'ambito della progettazione di opere di premunizione, la carta dei pericoli è uno strumento essenziale perché costituisce la base di riferimento per la definizione degli interventi di protezione e di conseguenza per valutare il rapporto costi – benefici dovuti alle opere proposte.

A lavori conclusi, nel caso in cui il presente progetto sarà realizzato, deve essere aggiornata alla situazione reale dopo la conclusione delle opere.

In generale deve considerare l'efficacia di quanto eseguito ed il dimensionamento e funzionalità che deve essere assicurata almeno fino a un evento centenario. Serve poi in ultima analisi, dopo la procedura di approvazione, all'aggiornamento della situazione pianificatoria comunale. Il piano della zona di pericolo post intervento è riprodotto nell'allegato 5.

12. CONCLUSIONI

Con la realizzazione delle opere il corso del riale Carcale lungo il conoide è messo in sicurezza e di conseguenza è stato allestito il piano delle zone di pericolo post – interventi che sarà considerato nella pianificazione locale.

Tuttavia non esiste una protezione assoluta contro le piene e i danni da esse causate.

Il pericolo potenziale causato dalla forza delle acque non può essere definito in tutta la sua entità e nemmeno completamente padroneggiato.

Precipitazioni estreme o di lunga durata possono trasformare i riali in fiumane impetuose, attuare smottamenti o colate di detriti.

Possono quindi sempre rappresentare delle minacce anche malgrado le opere realizzate che le riducono ma non le scongiurano completamente.

È quindi sempre necessaria la manutenzione costante delle opere, la costante osservazione del bacino imbrifero e una pianificazione delle emergenze appropriata.

Per maggiori approfondimenti potrà essere consultato l'incarto di progetto presso l' Ufficio Tecnico Comunale.



A disposizione per qualsiasi ragguaglio o chiarimento supplementare, ribadendo l'importanza di tale opere, il Municipio vi invita pertanto a voler risolvere:

1) Visto l'art. 63 della LOC

È revocata la risoluzione relativa al ripristino danni alluvionali 1988, III tappa sistemazione riale Carcale, adottata dal Consiglio Comunale nella sua seduta del 21 gennaio 2008 con il MM no. 1035 del 08 agosto 2005.

2) Il Municipio è autorizzato a far eseguire le opere della III° tappa esecutiva relativa a interventi sul riale Carcale, come a progetto definitivo del luglio 2014 e aggiornamento del giugno 2015, allestiti dall'ing. Ivo Dazio - Ascona.

3) Per l'esecuzione delle opere è stanziato un credito di fr. 2'030'000.- I Sussidi Federali e Cantionali andranno in deduzione del credito concesso.

4) Il Municipio è chiamato a procedere all'imposizione dei contributi di miglioria ai privati, secondo i disposti della legge in vigore, nella misura del 30% dei costi globali determinati secondo il piano del perimetro.

5) Gli oneri sostenuti fino ad oggi per le opere di messa in sicurezza del riale Carcale e contabilizzati nel conto d'investimento no. 750.501.84, oggetto della revoca di cui al punto 1., vengono trapassati al nuovo credito d'investimento di cui al punto 3.;

6) Il credito è ritenuto valido all'indice del costo della vita al 1° settembre 2015, rivalutato di conseguenza alla data di esecuzione dei lavori.

Ai sensi dell'art. 13 cpv. 3 LOC, è fissato un termine di quattro anni decorrente dall'assunzione di valore di cosa giudicata dalla presente risoluzione entro il quale il credito richiesto decade se non verrà utilizzato.

7) Il Municipio è autorizzato a contrarre il relativo prestito alle migliori condizioni di mercato, da ammortizzare nella misura prevista dalla LOC.

Con ossequio

Per il Municipio:

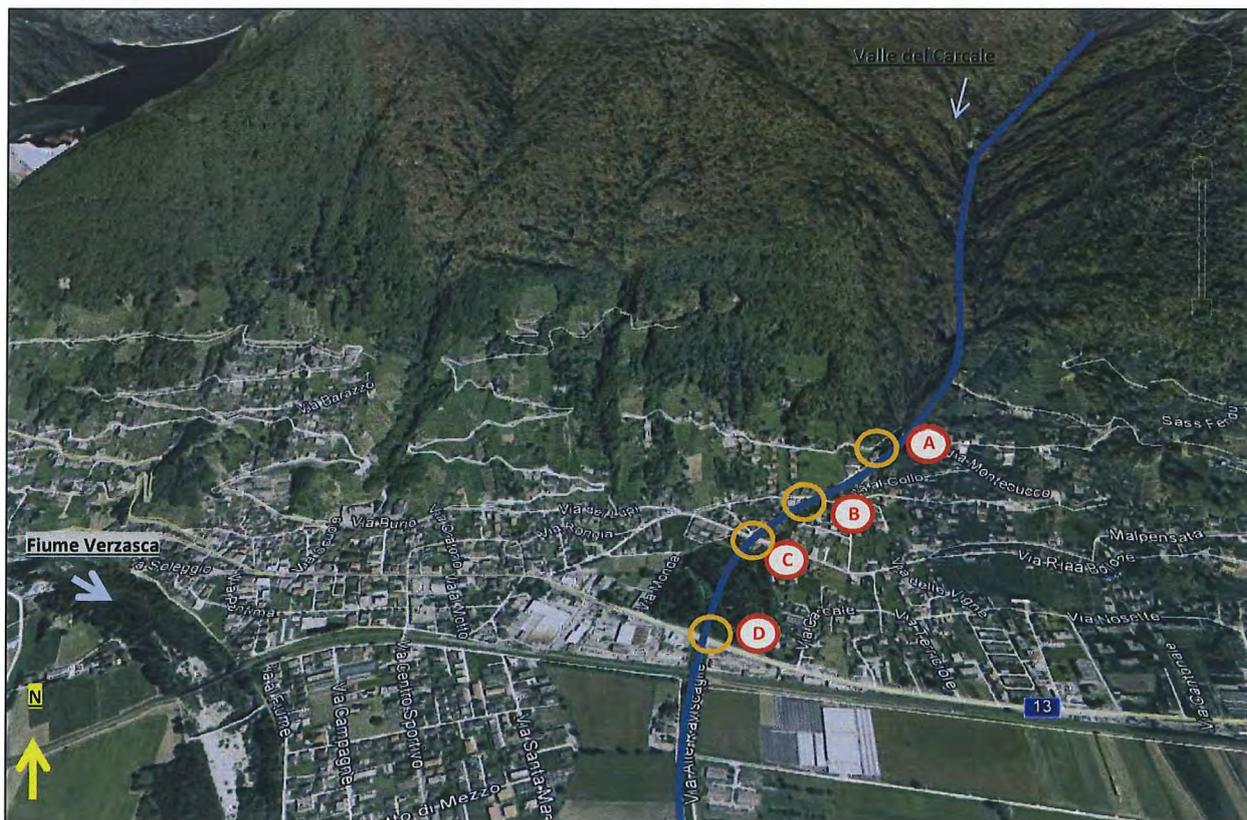
il Sindaco
fto. arch. A. Zuellig

il Segretario
fto. S. Stefanicki

ALLEGATI:

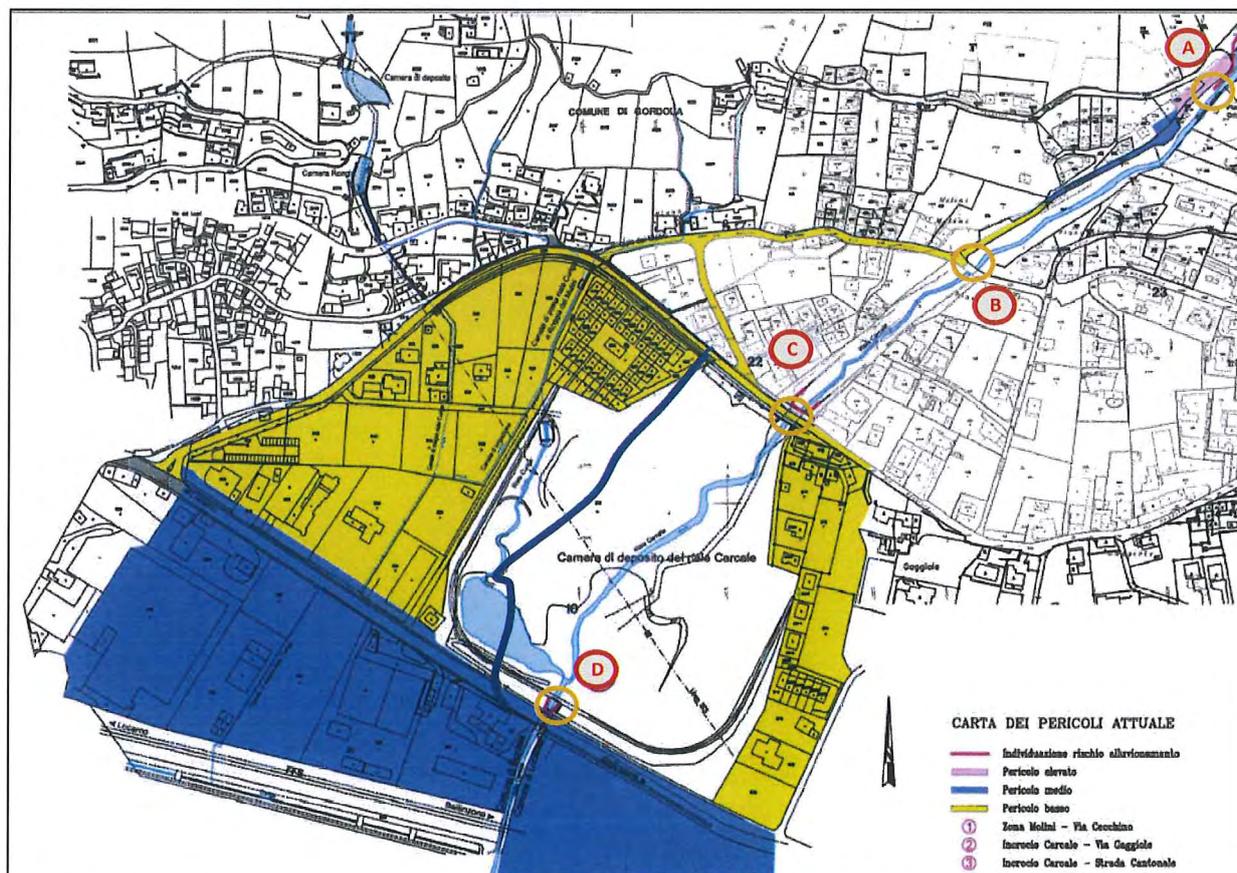
Allegato 1 Vista aerea generale – zone di pericolo attuali, con indicazione dei riferimenti;
Allegato 2 Intervento tornante Via Cecchino – planimetria;
Allegato 3 Intervento Via Gaggiolo: planimetria e sezione;
Allegato 4 Intervento Bosco del Carcale – Via San Gottardo: planimetria;
Allegato 5 Piano delle zone di pericolo post interventi;
Allegato 6 Ricapitolazione generale dei costi;

Approvato con risoluzione municipale no. 4162 del 14 settembre 2015
Va per esame alla Commissione della Gestione



 **Punti critici**

 **Riferimenti al rapporto tecnico**



Zone di pericolo attuali elaborate con il progetto edizione 2004 (Studio d'ing. Gianfranco Dazio - Cadenazzo)



LEGENDA

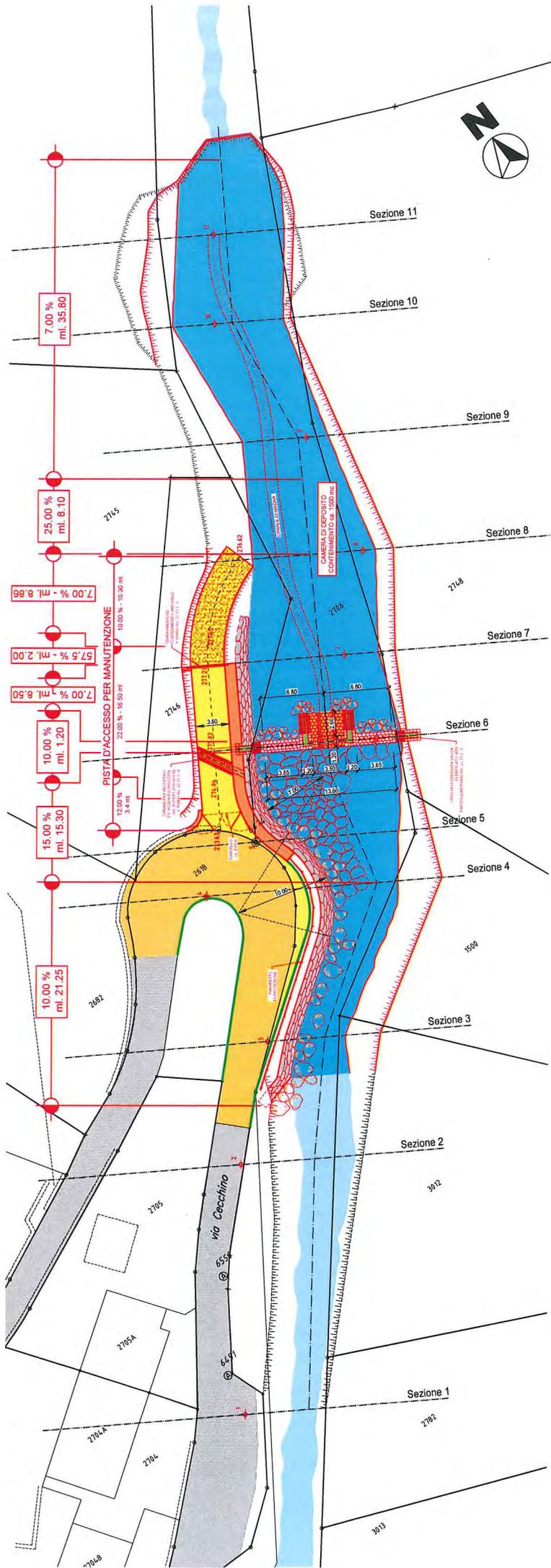
- ESISTENTE
- NUOVO PROGETTATO
- SPONDA CON BLOCCHI DI CAVA A FORMA IRREGOLARE POSATI A SECCO
- MURATURA IN PIETREME
- MURATURA IN CALCESTRUZZO
- FONDO RIALE E VASCA NELLA ZONA DI INTERVENTO
- DELIMITAZIONE CON CURBOTTI IN GRANITO 40x40 cm 12/15/18
- PISTA DI ACCESSO PAVIMENTAZIONE BITUMINOSA AC 16 N Spessore 60 mm / PIANO NATURALE
- CAMPO STRADALE ESISTENTE
- CAMPO STRADALE RIVESTITO CON MISCELA BITUMINOSA AC 16 N Spessore 60 mm
- ASSE PROFILO LONGITUDINALE
- PUNTO PICCHETTATO CON NUMERO DI RIFERIMENTO

**MESSA IN SICUREZZA RIALE CARCALE
TRATTO VIA CECCHINO - VIA S. GOTTARDO**

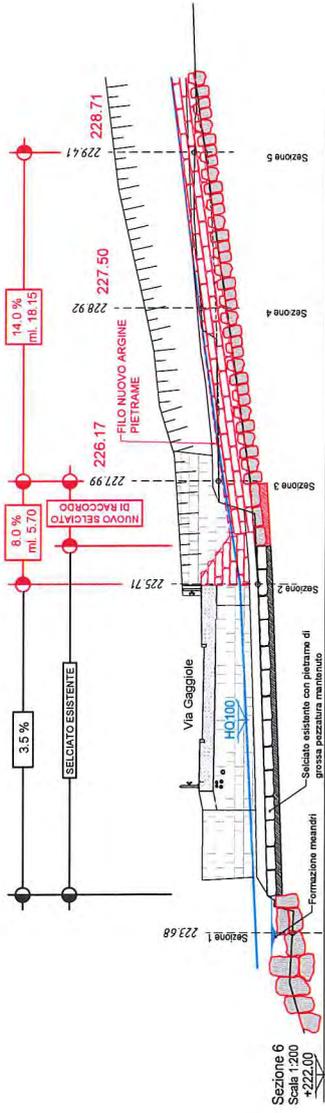
PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI VIA CECCHINO
PLANIMETRIA

STUDIO D'INGEGNERIA IVO DAZIO Ing. STS IOTIA Via Buonamano 1 - 6612 ASCONA	
Tel. no. 091/75119585 - Fax no. 091/75115297 - E-mail: info@indazio-ivd.it	
COSECCO	Progetto: Data del piano: Ascona, 09 dicembre 2013
DA	Dimensioni del foglio: 126 X 30 = 0,38 mt
Disegnato:	Modificato:
RG	RG
3	



SEZIONE LONGITUDINALE



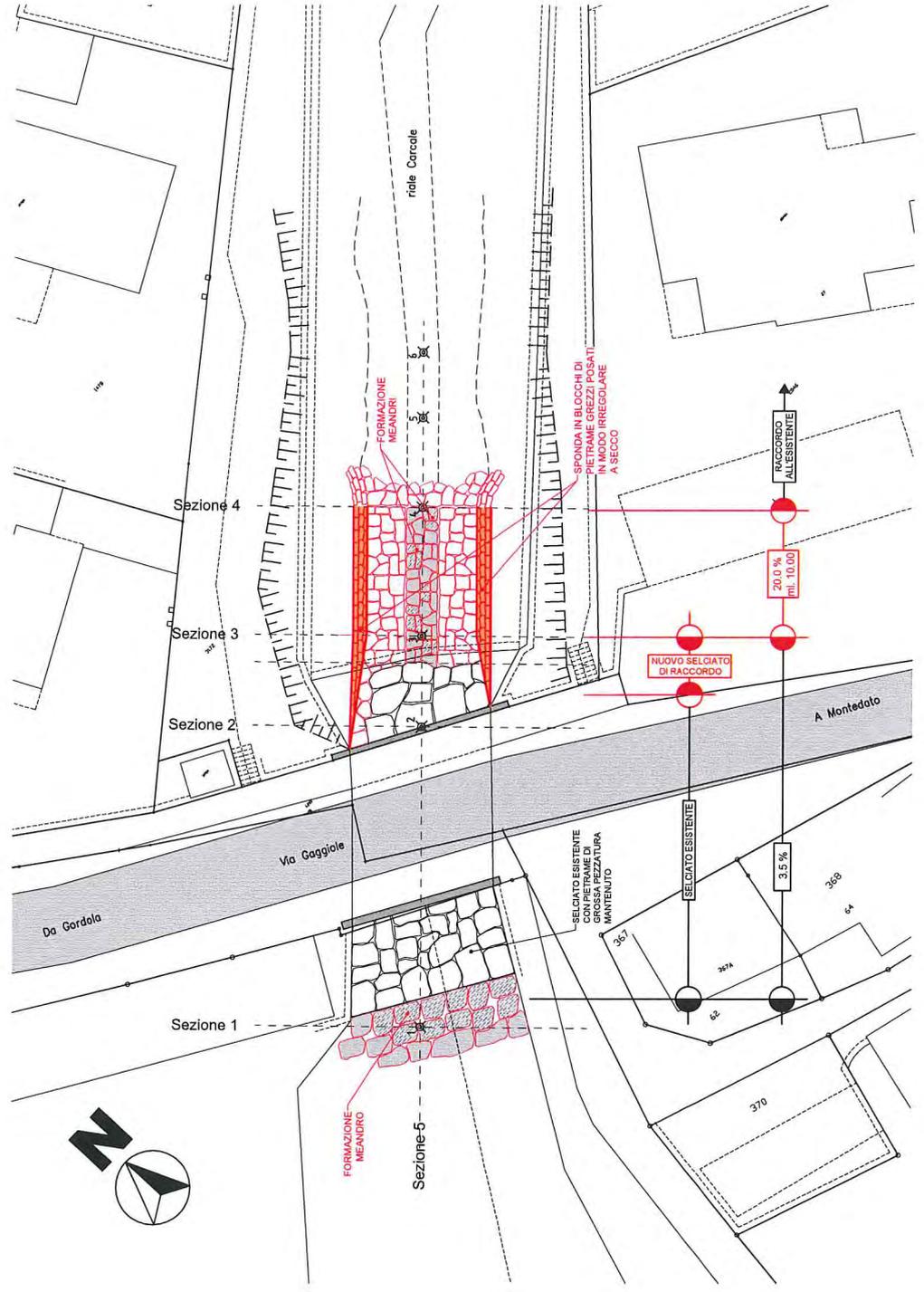
GOMUNE DI GORDOLA



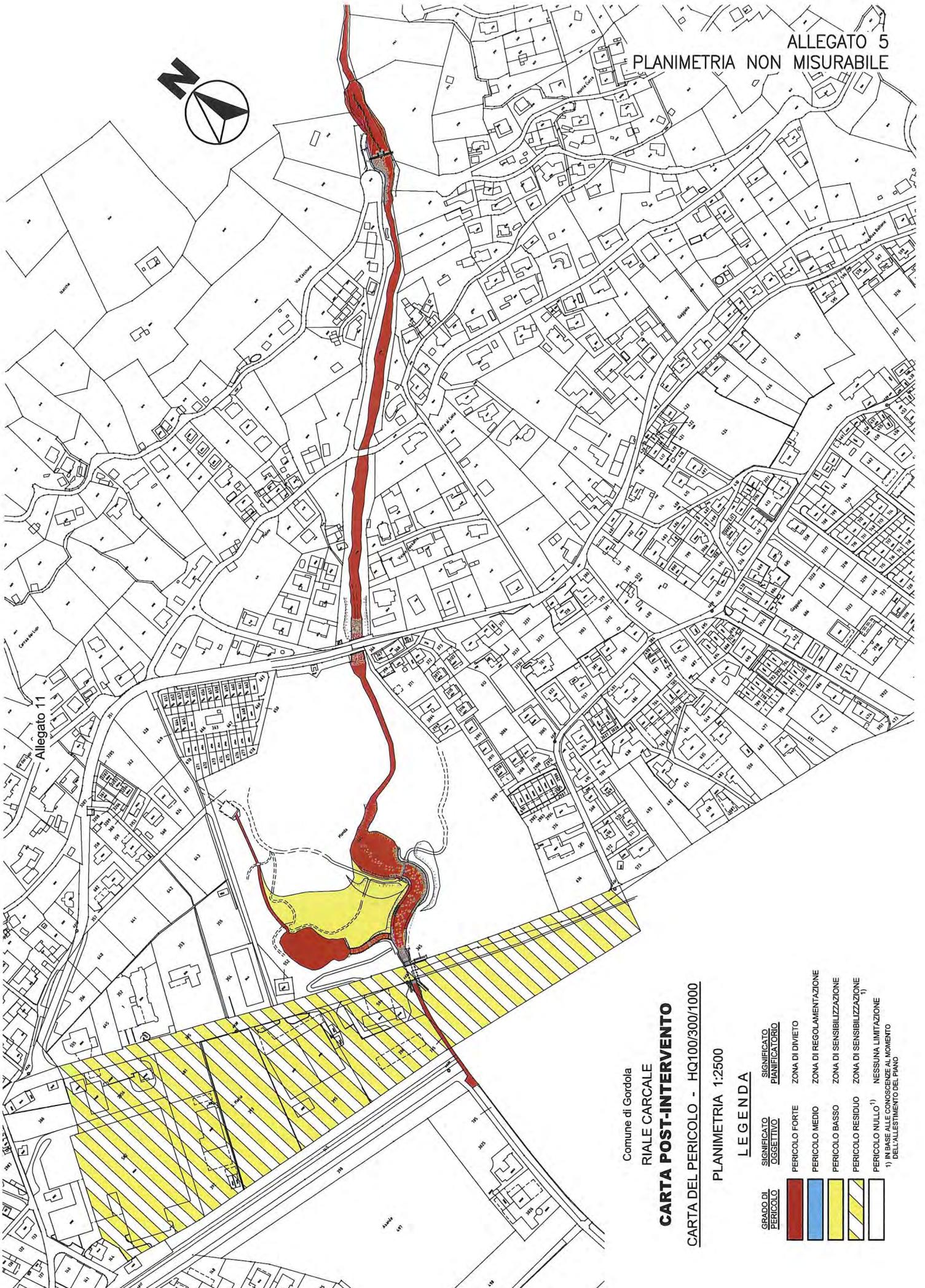
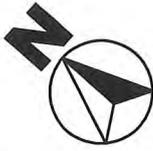
**MESSA IN SICUREZZA RIALE CARCALE
TRATTO VIA CECCHINO - VIA S. GOTTARDO**

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI VIA GAGGIOLE
PLANIMETRIA



STUDIO D'INGEGNERIA IVO DAZIO Ing. STS/OTIA	
Via Buonamano 1 - 6612 ASCONA	
Tel. no. 091/791185/65 - Fax no. 091/791155/87 - E-mail : info@ingdazio-dag.ch	Progetto : Ascona, 09 dicembre 2013
OGGETTO no. 22.13.3	Dimensioni del piano : 63 x 30 = 0.19 mq
PANO no. 7	Modifiche :
	RG



Comune di Gordola

RIALE CARCALE

CARTA POST-INTERVENTO

CARTA DEL PERICOLO - HQ100/300/1000

PLANIMETRIA 1:2500

LEGENDA

GRADO DI PERICOLO	SIGNIFICATO OGGETTIVO	SIGNIFICATO PIANIFICATORIO
	PERICOLO FORTE	ZONA DI DIVIETO
	PERICOLO MEDIO	ZONA DI REGOLAMENTAZIONE
	PERICOLO BASSO	ZONA DI SENSIBILIZZAZIONE
	PERICOLO RESIDUO	ZONA DI SENSIBILIZZAZIONE ¹⁾
	PERICOLO NULLO ¹⁾	NESSUNA LIMITAZIONE

¹⁾ IN BASE ALLE CONOSCENZE AL MOMENTO DELL'ALLINEAMENTO DEL PIANO

MESSA IN SICUREZZA RIALE CARCALE

TRATTO VIA CECCHINO - VIA S. GOTTARDO

PROGETTO DEFINITIVO

RICAPITOLAZIONE GENERALE DEI COSTI

INTERVENTI			
	Via Cecchino (CEC) Fr.	Via Gaggiolo (GAG) Fr.	Zona Carcale (CAR) Fr.
610 OPERE COSTRUTTIVE			
611 OPERE DA IMPRESARIO - COSTRUTTORE	662'871.60	71'516.50	513'572.40
611.1 Istante generale del cantiere	15'550.00	8'470.00	47'015.00
611.2 Demolizioni e smontaggi	0.00	2'150.00	1'370.00
611.3 Lavori preliminari e deviazione acque	12'760.00	1'025.00	17'955.00
611.4 Movimenti di terra, scavi e sistemazioni	193'870.00	14'974.00	171'340.00
611.5 Canali in pietra naturale, sponde e fondo	159'560.00	32'080.00	92'670.00
611.6 Murature con rivestimento in pietrame	43'690.00	3'770.00	124'340.00
611.7 Opere in calcestruzzo e calcestruzzo armato	166'740.00	750.00	1'940.00
611.8 Prestazioni a regia e indennità intemperie	21'600.00	3'000.00	18'900.00
611.9 Costi transitori per IVA 8%	49'101.60	5'297.50	38'042.40
612 OPERE DA IMPRESARIO - FORESTALE	6'366.60	0.00	283'678.20
612.1 Disboscamenti	195.00	0.00	17'425.00
612.2 Costruzione canali aperti con tecniche vegetali	3'000.00	0.00	210'990.00
612.3 Piantagioni e valorizzazione biotopo	0.00	0.00	31'250.00
612.4 Prestazioni a regia e indennità intemperie	2'700.00	0.00	3'000.00
612.5 Costi transitori per IVA 8%	471.60	0.00	21'013.20
613 OPERE DI PAVIMENTAZIONE STRADALE	28'480.70	0.00	10'055.90
613.1 Istante generale del cantiere	2'375.00	0.00	125.00
613.2 Rimozioni e demolizioni	3'080.00	0.00	1'850.00
613.3 Sottofondi e pavimentazioni bituminose	17'896.00	0.00	7'336.00
613.4 Lavori accessori	520.00	0.00	0.00
613.5 Prestazioni a regia	2'500.00	0.00	0.00
613.6 Costi transitori per IVA 8%	2'109.70	0.00	744.90
614 OPERE DA METALCOSTRUTTORE	4'060.80	0.00	1'166.40
614.1 Parapetti e cancelli di chiusura	3'760.00	0.00	1'080.00
614.2 Costi transitori per IVA 8%	300.80	0.00	86.40
Totale 610 opere costruttive (vedi pagina 2)	701'779.70	71'516.50	808'472.90
620 COSTI SECONDARI E TRANSITORI	11'700.00	250.00	26'350.00
620.1 Perizia geologica e perizia geomorfologica	3'700.00	0.00	3'500.00
620.2 Rapporto sugli aspetti naturalistici	0.00	0.00	3'000.00
620.3 Studio valutazione ittica Riale Carcale	0.00	0.00	7'200.00
620.4 Studio ripristino bosco e controllo neofite	0.00	0.00	2'500.00
620.5 Perizia domanda di dissodamento	2'500.00	0.00	1'000.00
620.6 Tasse di compensazione per dissodamento	3'500.00	0.00	0.00
620.7 Cartografia neofite invasive	0.00	0.00	3'500.00
620.8 Consulenza ambientale fase realizzativa	0.00	0.00	3'500.00
620.9 Costi per appalto lavori (documenti)	1'400.00	150.00	1'450.00
620.10 Spese per autorizzazioni, pubblicazioni e tasse	600.00	100.00	700.00
620.11 Costi transitori per IVA 8% (inclusi singolarmente)	0.00	0.00	0.00
630 ONORARI	126'576.15	11'936.15	147'487.70
630.1 Prest. tecniche: fase di studio del progetto	29'530.00	3'070.00	34'060.00
630.2 Prestazioni tecniche: fase di aggiudicazione	9'200.00	960.00	10'640.00
630.3 Prestazioni tecniche: fase esecutiva	60'134.00	6'240.00	69'370.00
630.4 Prestazioni tecniche: strutture portanti	9'088.00	0.00	0.00
630.5 Prestazioni di studio in tariffa tempo	5'930.00	460.00	18'610.00
630.6 Spese per riproduzioni, documentazioni, trasf. ecc.	3'318.00	322.00	3'882.70
630.7 Costi transitori per IVA 8%	9'376.15	884.15	10'925.00
640 IMPREVISTI GENERALI E ARROTONDAMENTI	47'944.15	8'297.35	67'689.40
COSTO TOTALE PREVENTIVO PER OPERA	888'000.00	92'000.00	1'050'000.00
IMPORTO TOTALE DEL PREVENTIVO OPERA COMPLETA (IVA incl.)	2'030'000.00		