



Regione Autonoma Valle d 'Aosta Région Autonome Vallée d 'Aoste

Assessorato Agricoltura e Risorse Naturali

Assessorat de l 'Agriculture et des Ressources Naturelles

Dipartimento agricoltura, risorse naturali e Corpo forestale

Département de l'agriculture, des ressources naturelles et du Corps forestier

Forestazione e sentieristica

Forêts et sentiers

COMUNI DI: AOSTA-SARRE-SAINT-PIERRE

PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO :

Manutenzione sentieri sul tratto « Arpuilles-Pont Avisod-Vetan »
nei comuni di Aosta, Sarre e Saint-Pierre
Bassa Via: Tappa n. 13 (Riferimento DGR 707/2016)

Elaborati:

1. *Relazione tecnica / Piano di manutenzione/ Relazione idraulica*
2. *Corografie dei vincoli / Elaborati cartografici*
3. *Planimetrie degli interventi e schede lavorazioni tratti A-B,*
4. *C-D e E-F*
5. *Sezioni palificata*
6. *Pianta e sezioni passerella pedonale*
7. *Particolari costruttivi*
8. *Documentazione fotografica situazione attuale*
9. *Analisi prezzi*
10. *Elenco prezzi unitario*
11. *Computo metrico estimativo*
12. *Capitolato speciale d'appalto*

IL COORDINATORE DEL CICLO
- dott. Alessandro CECCON-

IL DIRIGENTE
- dott. Luigi BIANCHETTI -

IL PROGETTISTA
- geom. Eva LONGARINI-

IL COORDINATORE
- dott. Cristoforo CUGNOD -

DATA: GIUGNO 2016

RELAZIONE TECNICA

Premessa

Il progetto riguarda la manutenzione ordinaria di una serie di sentieri esistenti che si sviluppano nel territorio dei comuni di Aosta, Sarre e Saint-Pierre, più precisamente quelli che da loc. Arpuilles toccano le loc. Champallier, Pléod Dessus, Duvet nel comune di Aosta, le loc. Pont d'Avisod, Oveillan, Remondet, Ville sur Sarre e Bellon nel comune di Sarre e le loc. Homené, Verrogne e Vetan nel comune di Saint-Pierre.

I sentieri suddetti fanno parte del progetto "Basse Vie", la cui idea è quella di realizzare un percorso di sentieri medio-facili sfruttabili per la maggior parte dell'anno.

Difatti esso è un tracciato pedonale ad anello, articolato in 20 tappe, con l'intenzione di mettere in rete le risorse culturali, eno-gastronomiche e naturalistiche di oltre 40 comuni di bassa e media quota, sfruttando infrastrutture già esistenti, ma attualmente isolate.

I percorsi interessati dagli interventi costituiscono la tappa n. 13 delle Basse Vie con 13.211 ml fra sentieri, strade poderali e carrozzabili.

Il progetto suddetto è finanziato dal programma "Investimenti per la crescita e l'occupazione 2014/2020".

Si tratta di un itinerario la cui gestione, inseguito ai primi interventi manutentivi effettuati da ditte esterne e sostenuti con fondi europei, sarà a carico delle amministrazioni comunali di competenza.

In fatti tutti i percorsi che danno origine alla "Bassa Via" fanno parte di quei sentieri definiti locali che sono quei sentieri normalmente circoscritti al territorio di un solo comune o di comuni contermini.

Localizzazione degli interventi

Gli interventi, principalmente di manutenzione ordinaria, interessano i sentieri sulla medio bassa collina di Aosta, Sarre e Saint-Pierre, sulla sx orografica della Dora Baltea e a dx del Torrente Buthier alcuni con vista a 180° sulla valle centrale, con primo piano sul nucleo urbano di Aosta.

Sono percorsi quelli del comune di Aosta che si snodano lungo le vecchie mulattiere del secolo scorso che collegavano le frazz. della collina attraversando boschi di latifoglie-pioppi, vigneti e frutteti.

Anche quelli della collina di Sarre fino ai 1200 m di quota sono antiche vie oggi poco utilizzate fra terrazzamenti un tempo coltivati, prati e cespugli con ampie vedute su Aosta.

I sentieri di Saint-Pierre

Caratteristiche dell'opera e quadro delle esigenze da soddisfare.

Fruibilità dell'opera:

| <i>Situazione attuale</i> | <i>Obiettivo dell'intervento</i> |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Pedonale | <input checked="" type="checkbox"/> Pedonale |
| <input checked="" type="checkbox"/> Piccoli mezzi agricoli | <input checked="" type="checkbox"/> Piccoli mezzi agricoli |
| <input checked="" type="checkbox"/> Carrabile | <input checked="" type="checkbox"/> Carrabile |

In virtù del progetto "Basse Vie", si rende necessario dare la massima percorribilità su tutti quei sentieri che faranno parte del "nuovo" percorso pedonale che non sarà solo un prodotto turistico, ma sarà un valido strumento di tutela dell'ambiente e del paesaggio.

Obiettivo dell'opera è quello di fornire un contributo per gli interventi di recupero e manutenzione della viabilità minore escursionistica andando alla riscoperta e risistemazione di antiche vie.

Descrizione dell'intervento

Gli interventi previsti lungo i sentieri che costituiscono la tappa n. 13 delle "Basse Vie", nel tratto compreso fra i comuni di Aosta e Sarre (tratti A-B e C-D), possono definirsi semplici e riguardano prevalentemente:

- la ripulitura del sentiero dalla vegetazione invadente comprese le piante schiantate sul piano di calpestio;
- spietramento in alcuni tratti del piano calpestabile;
- piccoli e localizzati interventi di sterro e riporto sul piano di calpestio;
- esecuzione di semplici opere d'arte come la sistemazione di taglioni in pietra e legno esistenti;
- realizzazione di nuovi taglioni in pietra o in legno, ove necessita;
- ripristino di alcune murature esistenti con il metodo "scuci e cuci";
- ripristino staccionate in legno esistenti, alcune con la sola sostituzione delle parti deteriorate altre con la completa sostituzione degli elementi lignei;
- posa di gradini in pietra o legno ove necessita ed in particolare in quei tratti di sentiero particolarmente scoscesi;
- manutenzione della segnaletica verticale ed orizzontale.

Gli interventi previsti nel tratto all'interno del territorio del comune di Saint-Pierre (tratto E-F) sono sinteticamente i seguenti:

- sostituzione staccionata con demolizione copertina in cls e muratura;
- realizzazione taglioni in pietra e in legno;
- realizzazione gradini in pietra e in legno;
- pulizia ed allargamento del piano di calpestio con taglio vegetazione e riprofilatura;

- rimozione passerella esistente e realizzazione passerella in legno (lunghezza di 7.50 ml) sul torrente Meod ;
- realizzazione sentiero ex novo per un tratto di circa 350,00 ml;
- realizzazione palificata in legno a consolidare versante instabile in loc Verrogne;
- posa segnaletica verticale e realizzazione di quella orizzontale;

Per le specifiche si rimanda alle schede lavorazioni nonche' sez. progetto allegate.

Verifica delle autorizzazioni, pareri e adempimenti amministrativi necessari

Sulla base delle tipologie di lavorazione previste e dei vincoli presenti sul territorio il relativo quadro degli adempimenti amministrativi è il seguente:

| Autorizzazione/parere | Area vincolata | Parere/autorizzazioni necessari | Parere/autorizzazione ottenuto/a |
|---|---|--|---|
| Vincolo paesaggistico (D.Lgs. 42/04) e/o archeologico (PTP) | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> prot. _____ data _____ |
| Vincolo idrogeologico o legge castagno (R.D. 3267/23) | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> prot. _____ data _____ |
| Aree Boscate (Art. 33 L.R. 11/98) | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| Zone umide e laghi (Art. 34 L.R. 11/98) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> prot. _____ data _____ |
| Zone frane (Art. 35 L.R. 11/98) | <input checked="" type="checkbox"/> F1, F2 e F3 | Studio compatibilita' | <input type="checkbox"/> prot. _____ data _____ |
| Zone inondazioni (Art. 36 L.R. 11/98) | <input checked="" type="checkbox"/> Fa e Fc | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> prot. _____ data _____ |
| Zone valanghe (Art. 37 L.R. 11/98) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> prot. _____ data _____ |
| Parere aree pSIC e ZPS | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> prot. _____ data _____ |
| R.D. 523/1904 (Pulizia delle acque pubbliche) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> prot. _____ data _____ |
| Parere Parco Nazionale Gran Paradiso | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> prot. _____ data _____ |
| Altre autorizzazioni: Fasce rispetto ai fiumi Lg 431 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> prot. _____ data _____ |

| Abilitazione edilizia | Necessaria |
|----------------------------------|---|
| Comunicazione di inizio attività | <input type="checkbox"/> |
| SCIA | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Permesso di costruire | <input type="checkbox"/> n. ____; data ____ |

| Disponibilità aree |
|--|
| Le amministrazioni comunali di Aosta , Sarre e Saint Pierre, ove necessario, hanno ottenuto la disponibilità dei proprietari dei terreni interessati dai lavori. |

Verifica coerenza con gli strumenti urbanistici

Il progetto in esame è conforme alle prescrizioni urbanistiche ed edilizie della normativa vigente. Gli interventi proposti, che in massima parte si configurano come interventi di messa in sicurezza, sostanzialmente non alterano lo stato dei luoghi e comunque sono in linea agli strumenti attuativi vigenti.

Fattibilità dell'opera dal punto di vista geologico

Alcune zone oggetto di intervento sono interessate dai ambiti inedificabili dall'art. 35 della L.R. 11/98 e s.m.i., in particolare alcuni tratti dell'itinerario "Basse Vie" ricadono nelle fasce F1,F2 e F3;

altre zone ancora, sono interessate dagli ambiti inedificabili previsti art. 36 della L.R. 11/98 e in particolare alcuni tratti del percorso ricadono nelle fasce Fa e Fc.

A tal proposito si richiama lo studio di compatibilità allegato qui di seguito suddiviso per comuni.

STUDIO SULLA COMPATIBILITA' CON LO STATO DI DISSESTO ESISTENTE AI SENSI DELL'ART. 35 DELLA L.R. 6 APRILE 1998 N. 11 E S.M.I. E DELLE DISPOSIZIONI CONTENUTE NELLA D.G.R. N. 2939 DEL 10 OTTOBRE 2008

COMUNE DI AOSTA: TRATTO ARPUILLES-PONT AVISOD

Il sentiero oggetto della presente progettazione insiste, per quanto concerne la classificazione dei terreni sedi di frane e (art. 35 L.R. 11/1998), su:

| | |
|---------|---|
| Area F1 | Tratto da ____ (____ m s.l.m.) a ____ (____ m s.l.m.) |
| Area F2 | Tratto da ArpUILLES(1011,00 m s.l.m.) a ChampAILLER (860,00 m s.l.m.) |
| Area F3 | Tratto da ChampAILLER (860,00 m s.l.m.) a Pont AVISOD (650,00 m s.l.m.) |

Non essendo presenti evidenti segni di instabilità dei versanti ed essendo previste, nelle aree vincolate, unicamente lavorazioni di pulizia, sistemazione del piano di calpestio esistente, nonché il ripristino e la realizzazione di alcuni attraversamenti per la regimazione delle acque superficiali ed il tamponamento di alcune opere in muratura esistenti, le opere previste non risultano avere

conseguenze negative dal punto di vista idrogeologico, rivelandosi anzi di carattere migliorativo rispetto alla situazione attuale, ed è compatibile con lo stato attuale dei luoghi.

Si osserva comunque che il tracciato, trovandosi in ambiente montano in cui è oggettivamente impossibile eliminare tutti i pericoli e i fenomeni naturali esistenti, rimane ovviamente esposto ai naturali processi d'evoluzione del versante, gli effetti dei quali potrebbero ripercuotersi negativamente sul medesimo, causandone l'eventuale ostruzione o il danneggiamento.

Sarà poi cura dell'ente preposto alla gestione del percorso, che ha ben presente i dissesti presenti nella zona e le loro dinamiche evolutive, provvedere al controllo periodico sulle condizioni di stabilità e di possibilità di fruizione dell'infrastruttura stessa con un grado di sicurezza (che si ribadisce non potrà mai essere totale) compatibile con l'ambiente in cui ci si trova.

A tal proposito si fa presente che il monitoraggio è da prevedere sicuramente a inizio stagione vegetativa, allo scioglimento della neve, in caso di fenomeni meteorologici particolarmente significativi o comunque sempre qualora vi fossero segnali o segnalazioni di instabilità.

A seguito di ciò l'ente gestore valuterà l'opportunità di sospendere il transito o di attuare adeguata azione informativa fino allo ristabilirsi di sufficienti condizioni di sicurezza.

Si sottolinea, infine, che, come avviene per tutti i percorsi appartenenti alla rete sentieristica, la percorribilità in sicurezza del tracciato, comportando un fattore di rischio intrinseco dettato dal contesto naturale nel quale si trova inserito, dovrà essere valutata dai fruitori sulla base delle condizioni ambientali e meteorologiche del momento.

STUDIO SULLA COMPATIBILITA' CON LO STATO DI DISSESTO ESISTENTE AI SENSI DELL'ART. 36 DELLA L.R. 6 APRILE 1998 N. 11 E S.M.I. E DELLE DISPOSIZIONI CONTENUTE NELLA D.G.R. N. 2939 DEL 10 OTTOBRE 2008

Il sentiero oggetto della presente progettazione insiste, per quanto concerne la classificazione dei terreni a rischio inondazioni (art. 36 L.R. 11/1998), su:

| | |
|----------|---|
| Fascia A | Tratto da Arpuilles (1011,00 m s.l.m.) a Pont Avisod (650,00 m s.l.m.) |
| Fascia B | Tratto da _____ (____ m s.l.m.) a _____ (____ m s.l.m.) |
| Fascia C | Loc. Champailler (860,00 m s.l.m.) |

Essendo previste, nelle aree vincolate, unicamente lavorazioni di pulizia, sistemazione del piano di calpestio esistente nonché il ripristino e la realizzazione di alcuni attraversamenti per la regimazione delle acque superficiali ed il tamponamento di alcuni tratti delle murature esistenti, le opere non risultano avere conseguenze negative dal punto di vista idrogeologico ed è compatibile con lo stato attuale dei luoghi.

Sarà poi cura dell'ente preposto alla gestione del percorso, che ha ben presente i dissesti presenti nella zona e le loro dinamiche evolutive, provvedere al controllo periodico sulle condizioni di stabilità e di possibilità di fruizione dell'infrastruttura stessa con un grado di sicurezza (che si ribadisce non potrà mai essere totale) compatibile con l'ambiente in cui ci si trova.

A tal proposito si fa presente che il monitoraggio è da prevedere sicuramente a inizio stagione vegetativa, allo scioglimento della neve, in caso di fenomeni meteorologici particolarmente significativi o comunque sempre qualora vi fossero segnali o segnalazioni di instabilità.

A seguito di ciò l'ente gestore valuterà l'opportunità di sospendere il transito o di attuare adeguata azione informativa fino allo ristabilirsi di sufficienti condizioni di sicurezza.

Si sottolinea, infine, che, come avviene per tutti i percorsi appartenenti alla rete sentieristica, la percorribilità in sicurezza del tracciato, comportando un fattore di rischio intrinseco dettato dal contesto naturale nel quale si trova inserito, dovrà essere valutata dai fruitori sulla base delle condizioni ambientali e meteorologiche del momento.

STUDIO SULLA COMPATIBILITA' CON LO STATO DI DISSESTO ESISTENTE AI
SENSI DELL'ART. 35 DELLA L.R. 6 APRILE 1998 N. 11 E S.M.I. E DELLE DISPOSIZIONI
CONTENUTE NELLA D.G.R. N. 2939 DEL 10 OTTOBRE 2008

COMUNE DI SARRE: TRATTO PONT AVISOD-BELLON

Il sentiero oggetto della presente progettazione insiste, per quanto concerne la classificazione dei terreni sedi di frane e (art. 35 L.R. 11/1998), su:

| | |
|---------|--|
| Area F1 | Loc. Oveillan (1000,00 m s.l.m.) e loc. Bois de Clapey (1300, 00 m s.l.m.) |
| Area F2 | Tratto da Pont Avisod (650,00 m s.l.m.) a Bellon (1390,00 m s.l.m.) |
| Area F3 | Tratto da Pont Avisod (650,00 m s.l.m.) a Bellon (1390,00 m s.l.m.) |

Non essendo presenti evidenti segni di instabilità dei versanti ed essendo previste, nelle aree vincolate, unicamente lavorazioni di pulizia, sistemazione del piano di calpestio esistente, nonché il ripristino e la realizzazione di alcuni attraversamenti per la regimazione delle acque superficiali ed il tamponamento di alcune opere in muratura esistenti, le opere previste non risultano avere conseguenze negative dal punto di vista idrogeologico, rivelandosi anzi di carattere migliorativo rispetto alla situazione attuale, ed è compatibile con lo stato attuale dei luoghi.

Si osserva comunque che il tracciato, trovandosi in ambiente montano in cui è oggettivamente impossibile eliminare tutti i pericoli e i fenomeni naturali esistenti, rimane ovviamente esposto ai naturali processi d'evoluzione del versante, gli effetti dei quali potrebbero ripercuotersi negativamente sul medesimo, causandone l'eventuale ostruzione o il danneggiamento.

Sarà poi cura dell'ente preposto alla gestione del percorso, che ha ben presente i dissesti presenti nella zona e le loro dinamiche evolutive, provvedere al controllo periodico sulle condizioni di stabilità e di possibilità di fruizione dell'infrastruttura stessa con un grado di sicurezza (che si ribadisce non potrà mai essere totale) compatibile con l'ambiente in cui ci si trova.

A tal proposito si fa presente che il monitoraggio è da prevedere sicuramente a inizio stagione vegetativa, allo scioglimento della neve, in caso di fenomeni meteorologici particolarmente significativi o comunque sempre qualora vi fossero segnali o segnalazioni di instabilità.

A seguito di ciò l'ente gestore valuterà l'opportunità di sospendere il transito o di attuare adeguata azione informativa fino allo ristabilirsi di sufficienti condizioni di sicurezza.

Si sottolinea, infine, che, come avviene per tutti i percorsi appartenenti alla rete sentieristica, la percorribilità in sicurezza del tracciato, comportando un fattore di rischio intrinseco dettato dal contesto naturale nel quale si trova inserito, dovrà essere valutata dai fruitori sulla base delle condizioni ambientali e meteorologiche del momento.

STUDIO SULLA COMPATIBILITA' CON LO STATO DI DISSESTO ESISTENTE AI
SENSI DELL'ART. 36 DELLA L.R. 6 APRILE 1998 N. 11 E S.M.I. E DELLE DISPOSIZIONI
CONTENUTE NELLA D.G.R. N. 2939 DEL 10 OTTOBRE 2008

Il sentiero oggetto della presente progettazione insiste, per quanto concerne la classificazione dei terreni a rischio inondazioni (art. 36 L.R. 11/1998), su:

| | |
|----------|---|
| Fascia A | Tratto da Pont Avisod (650,00 m s.l.m.) a Bellon (1390,00 m s.l.m.) |
| Fascia B | Tratto da _____ (____ m s.l.m.) a _____ (____ m s.l.m.) |
| Fascia C | Tratto da _____ (____ m s.l.m.) a _____ (____ m.s.l.m) |

Essendo previste, nelle aree vincolate, unicamente lavorazioni di pulizia, sistemazione del piano di calpestio esistente nonché il ripristino e la realizzazione di alcuni attraversamenti per la

regimazione delle acque superficiali ed il tamponamento di alcuni tratti delle murature esistenti, le opere non risultano avere conseguenze negative dal punto di vista idrogeologico ed è compatibile con lo stato attuale dei luoghi.

Sarà poi cura dell'ente preposto alla gestione del percorso, che ha ben presente i dissesti presenti nella zona e le loro dinamiche evolutive, provvedere al controllo periodico sulle condizioni di stabilità e di possibilità di fruizione dell'infrastruttura stessa con un grado di sicurezza (che si ribadisce non potrà mai essere totale) compatibile con l'ambiente in cui ci si trova.

A tal proposito si fa presente che il monitoraggio è da prevedere sicuramente a inizio stagione vegetativa, allo scioglimento della neve, in caso di fenomeni meteorologici particolarmente significativi o comunque sempre qualora vi fossero segnali o segnalazioni di instabilità.

A seguito di ciò l'ente gestore valuterà l'opportunità di sospendere il transito o di attuare adeguata azione informativa fino allo ristabilirsi di sufficienti condizioni di sicurezza.

Si sottolinea, infine, che, come avviene per tutti i percorsi appartenenti alla rete sentieristica, la percorribilità in sicurezza del tracciato, comportando un fattore di rischio intrinseco dettato dal contesto naturale nel quale si trova inserito, dovrà essere valutata dai fruitori sulla base delle condizioni ambientali e meteorologiche del momento.

**STUDIO SULLA COMPATIBILITA' CON LO STATO DI DISSESTO ESISTENTE AI
SENSI DELL'ART. 36 DELLA L.R. 6 APRILE 1998 N. 11 E S.M.I. E DELLE DISPOSIZIONI
CONTENUTE NELLA D.G.R. N. 2939 DEL 10 OTTOBRE 2008**

COMUNE DI SAINT-PIERRE: TRATTO HOMENE'-VETAN

Il sentiero oggetto della presente progettazione insiste, per quanto concerne la classificazione dei terreni a rischio inondazioni (art. 36 L.R. 11/1998), su:

| | |
|----------|---|
| Fascia A | Tratto da Homene' (1450,00 m s.l.m.) a Vetan (1800,00 m s.l.m.) |
| Fascia B | Tratto da _____ (____ m s.l.m.) a _____ (____ m s.l.m.) |
| Fascia C | Loc. Vetan (1800,00 m s.l.m.) |

Essendo previste, nelle aree vincolate, unicamente lavorazioni di pulizia, sistemazione del piano di calpestio esistente nonché il ripristino e la realizzazione di alcuni attraversamenti per la regimazione delle acque superficiali, consolidamento di versante in loc. Verrogne e demolizione e rifacimento passerella pedonale sul torrente de Meod, le opere non risultano avere conseguenze negative dal punto di vista idrogeologico ed è compatibile con lo stato attuale dei luoghi.

Sarà poi cura dell'ente preposto alla gestione del percorso, che ha ben presente i dissesti presenti nella zona e le loro dinamiche evolutive, provvedere al controllo periodico sulle condizioni di stabilità e di possibilità di fruizione dell'infrastruttura stessa con un grado di sicurezza (che si ribadisce non potrà mai essere totale) compatibile con l'ambiente in cui ci si trova.

A tal proposito si fa presente che il monitoraggio è da prevedere sicuramente a inizio stagione vegetativa, allo scioglimento della neve, in caso di fenomeni meteorologici particolarmente significativi o comunque sempre qualora vi fossero segnali o segnalazioni di instabilità.

A seguito di ciò l'ente gestore valuterà l'opportunità di sospendere il transito o di attuare adeguata azione informativa fino allo ristabilirsi di sufficienti condizioni di sicurezza.

Si sottolinea, infine, che, come avviene per tutti i percorsi appartenenti alla rete sentieristica, la percorribilità in sicurezza del tracciato, comportando un fattore di rischio intrinseco dettato dal contesto naturale nel quale si trova inserito, dovrà essere valutata dai fruitori sulla base delle condizioni ambientali e meteorologiche del momento.

Bilancio dei materiali inerti (L.R. 31/2007 e DGR 821/2013)

Trattandosi di lavorazioni semplici quali taglio vegetazione invadente, spietramento piano di calpestio, recupero murature esistenti con il metodo scuci-cuci, realizzazione di alcuni taglioni in legno o in pietra, la posa di gradini in pietra o legno, sostituzione delle staccionate esistenti deteriorate, i materiali derivanti dallo scavo e' minimo e verra' reimpiegato in loco nelle medesime lavorazioni, mentre per la realizzazione della spalletta in pietra e malta della passerella pedonale nel comune di Saint Pierre, il materiale derivante dallo scavo per la fondazione verra' reimpiegato per la sistemazione dell'area di lavoro e delle scarpate come evidenziato nella seguente tabella:

| Materiale derivante da scavi e demolizioni | quantità |
|---|-----------------|
| Terra e pietrame scavati nel cantiere | 20,00 mc |
| Pietra derivante dalla demolizione di muri | 0 mc |
| Pietra derivante dallo scavo in roccia | 0 mc |

| Materiale riutilizzato in cantiere | quantità |
|---|-----------------|
| Terra e pietrame scavati nel cantiere e riutilizzati per riporti, riempimenti e regolarizzazione scarpate | 20,00 mc |
| Pietra di risulta impiegata per la realizzazione di muri | 0 mc |

| Materiale di risulta | quantità |
|---|-----------------|
| Esubero di terra e pietrame di varie pezzature scavate nel cantiere | 0 mc |

| Destinazione del materiale di risulta | quantità |
|--|-----------------|
| Deposito temporaneo in località _____, nel comune di _____, sul mappale _____, foglio _____, come da autorizzazione del comune con prot. _____ del _____ | \ |
| Terra e pietrame scavati nel cantiere e riutilizzato presso il cantiere di _____, nel comune di _____ | __ mc |
| Terra e pietrame scavati nel cantiere da avviare al recupero o allo smaltimento quali rifiuti inerti, presso il centro di _____ in comune di _____ | __ mc |

Inserimento dei lavori nel territorio

- aspetto estetico: per la realizzazione di quelle piccole opera d'arte quali taglioni, staccionate recupero piccole porzioni di murature sono utilizzati in prevalenza materiali naturali: legname e pietrame possibilmente recuperati in loco che vanno ben integrarsi con l'ambiente circostante;

- aspetto idrogeologico: non si prospettano interazioni di particolare entità delle opere in progetto con le condizioni di sensibilità di carattere idrogeologico osservate, che possano influire negativamente sulle medesime od incrementarne gli effetti.

Le opere non risultano avere conseguenze negative dal punto di vista idrogeologico e sono compatibile con lo stato attuale dei luoghi.

Accesso al cantiere e tempistiche di esecuzione

I lavori saranno affidati a una ditta esterna all'amministrazione regionale.

Accesso al cantiere:

I sentieri interessati dagli interventi sono raggiungibili sia in auto che a piedi in quanto sono sentieri a bassa-media quota e la maggior parte di essi collegano le frazz. delle colline di Aosta, Sarre e Saint-Pierre in ogni caso raggiungibili mediante le carrozzabili o strade poderali.

Per l'accesso al cantiere si riporta alla consultazione della carta dei sentieri ove sono indicate le strade asfaltate, le mulattiere, i sentieri ecc..

Tempistiche di esecuzione: i lavori avranno una durata di 70 giorni naturali consecutivi compresi i periodi di inattività dovuti al normale andamento stagionale sfavorevole.

Calcolo sommario della spesa

| | |
|--------------------------------|--------------------|
| Opere a misura | € 36.488,05 |
| Opere a corpo | € 0,00 |
| Oneri per la sicurezza | € 750,00 |
| Opere in economia e imprevisti | € 3.515,07 |
| TOTALE netto | € 40.753,12 |
| IVA (22%) | € 8.965,69 |
| TOTALE | € 49.718,81 |

PIANO DI MANUTENZIONE

PREMESSA

Il presente piano di manutenzione, in relazione alle caratteristiche costruttive dell'opera ed alle scelte progettuali applicate, analizza le parti più importanti degli interventi edilizi e tecnologici previsti, fornendo nel contempo le necessarie indicazioni di minima per un'adeguata manutenzione preventiva e corrente.

In particolare il piano prevede il mantenimento dell'opera nel tempo, garantendo la piena fruibilità da parte degli utenti, attraverso adeguati interventi programmati, al fine di contrastare i fenomeni di degrado dovuti essenzialmente alle condizioni climatiche e all'uso.

Si precisa comunque, che, ai sensi delle disposizioni vigenti, il presente piano di manutenzione dell'opera dovrà essere integrato specificatamente con il relativo fascicolo dell'opera da realizzarsi contestualmente al piano di sicurezza ai sensi della normativa vigente.

1 .ANALISI DELLE COMPONENTI DELL'OPERA

I sistemi di controlli ed interventi di manutenzione da eseguire interessano in modo puntuale le seguenti componenti della struttura:

- Piano di calpestio;
- Scarpate;
- Gradini in pietra ed in legno;
- opere di smaltimento delle acque superficiali (taglioni in pietra o legno);
- staccionate in legno;
- segnaletica orizzontale e verticale;
- Passerella pedonale in legno;
- Spellette passerella in pietra e malta.

Su queste componenti andrà effettuata almeno una volta all'anno una manutenzione ordinaria e dopo 10 anni una manutenzione straordinaria.

2.MANUTENZIONE ORDINARIA DELL'OPERA

In questa sede si evidenzia che al fine di mantenere un buon grado di sicurezza per i fruitori dell'opera sarà necessario effettuare annualmente (alla fine della stagione invernale) un controllo dell'area interessata dalle lavorazioni al fine di verificare la corretta funzionalità delle opere murarie e della pavimentazione del piano di calpestio.

Per le singole componenti si procederà come di seguito specificato, ricordando che la manutenzione ordinaria ha lo scopo di prevenire o almeno contenere la degradazione del sentiero, eliminandone le cause o ovviandovi tempestivamente.

PIANO DI CALPESTIO

Controllo soprattutto in primavera del piano di calpestio del sentiero che a causa del gelo/disgelo e scioglimento delle nevi per verificare le condizioni dell'opera o in estate dopo violenti temporali.

La manutenzione potrebbe essere necessaria dunque a riconsolidare il piano di calpestio con il ripristino della funzionalità e dell'efficacia delle opere collocate sullo stesso (attraversamenti, taglioni, gradini in pietra e gradini in legno).

SCARPATE

Controllo e sistemazione di piccole erosioni e sgombero di piccoli smottamenti delle scarpate e dei terreni siti a valle ed a monte delle murature da effettuarsi preventivamente in seguito a fenomeni piovosi di forte entità. In seguito ad eventi piovosi particolarmente intensi ed a terreno ancora nudo potrebbe rendersi necessaria una nuova semina di essenze foraggere autoctone e successivamente verificarne l'effettivo attecchimento. In ogni caso l'inerbimento definitivo abbinato ad un' efficiente manutenzione delle opere di smaltimento delle acque (taglioni in pietra, cunettoni ecc..) rappresentano il contrasto più efficace ai fenomeni erosivi.

OPERE DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE SUPERFICIALI

Controllo ed eventuale pulizia di taglioni. Questo è l'intervento fondamentale per la conservazione del sentiero e va eseguito subito alla fine dell'inverno e durante le altre stagioni in base alle condizioni meteorologiche (lungi periodi di pioggia ed eventi temporaleschi). Il buon funzionamento di queste opere è di estrema importanza al fine di evitare fenomeni di erosione.

STACCIONATA IN LEGNO

Periodicamente si dovrà aver cura di controllare i vari tratti di staccionata coprendo progressivamente tutta la lunghezza medesima.

Il controllo va fatto verificando la consistenza delle giunzioni chiodate e della stabilità dei pali infissi nel terreno o nel cordolo della muratura sottostante.

Eventuale rimozione degli elementi deteriorati e la relativa sostituzione con parti nuove.

SEGNALETICA ORIZZONTALE E VERTICALE

La segnaletica orizzontale deve essere controllata in modo da verificare la sua chiarezza, quindi la presenza di bolli e frecce su pietre o roccia e la presenza ed il posizionamento corretto di pietre segnaletiche a bordo del sentiero; al contrario, devono essere opportunamente realizzati/ripristinati.

La segnaletica verticale, anch'essa dev'essere controllata in modo da verificare la sua chiarezza e stabilità, quindi la direzione giusta da seguire; al contrario, girare il cartello o riposizionare il palo.

PASSERELLA IN LEGNO

La passerella pedonale dev'essere controllata annualmente in modo da verificarne il suo stato, quindi la presenza di elementi danneggiati e poco stabili. Naturalmente gli elementi instabili devono essere tempestivamente sistemati e/o sostituiti.

Il controllo va fatto verificando la consistenza delle giunzioni chiodate e della stabilità del tavolato.

SPALLETTE IN MURATURA PASSERELLA

Queste opere di sostegno vanno controllate periodicamente in particolare per verificare i componenti della struttura che in seguito ad azioni ambientali (vento, neve, temperature e sisma) possano presentare significativo degrado e decadimento delle caratteristiche meccaniche dei materiali, deformazioni significative imposte da cedimenti del terreno di fondazione.

GRADINI IN PIETRA E LEGNO

Queste opere vanno controllate periodicamente in particolare per verificare che

ogni singolo componente in seguito ad azioni ambientali (pioggia, neve, temperature e sisma) mantenga le sue caratteristiche originarie e venga sostituito in caso di deterioramento e cedimento.

Région Autonome
Vallée d'Aoste



Regione Autonoma
Valle d'Aosta

Assessorat de l'Agriculture et des Ressources Naturelles
Assessorato Agricoltura e Risorse Naturali

Rifacimento passerella pedonale sul torrente Méod nel comune di Saint-Pierre

RELAZIONE IDRAULICA

Département de l'agriculture, des ressources naturelles et du corps forestier
Forêts e Sentiers
Dipartimento agricoltura, risorse naturali e Corpo forestale
Forestazione e sentieristica

11020 Quart (Ao)
127/A, lieu-dit Amérique
téléphone +39 0165776412
télécopie +39 0165776303

11020 Quart (Ao)
loc. Amérique, 127/A
telefono +39 0165776412
telefax +39 0165776303

Ufficio tecnico e progettazione
Incaricato del procedimento: Dott. Malesan Stefano
Il Coordinatore del ciclo: Dott. Alessandro Ceccon
s-sentieristica@regione.vda.it
risorse_naturali@pec.regione.vda.it
www.regione.vda.it
C.F. 80002270074

SOMMARIO

| | | |
|-----|---|----|
| 1. | PREMESSA | 3 |
| 2. | DESCRIZIONE ATTUALE DEL SITO E DELL'INTERVENTO IN PROGETTO | 4 |
| 2.1 | Descrizione del sito | 4 |
| 2.2 | Descrizione delle finalità del progetto e delle scelte progettuali..... | 5 |
| 2.3 | Coerenza con gli strumenti urbanistici | 6 |
| 3. | INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E ANALISI MORFOMETRICHE..... | 6 |
| 3.1 | ALTITUDINE MEDIA E ALTITUDINE MEDIA DI RIFERIMENTO DEL BACINO..... | 8 |
| 3.2 | LUNGHEZZA DELL'ASTA FLUVIALE PRINCIPALE E FATTORE DI FORMA | 9 |
| 4. | TEMPO DI CORRIVAZIONE | 10 |
| 5. | VALUTAZIONE DELLA PORTATA DI PROGETTO | 10 |
| 6. | VERIFICA DELLE OPERE IN PROGETTO | 14 |
| 7. | OSSERVAZIONI FINALI | 18 |

1. PREMESSA

La presente relazione accompagna il progetto definitivo relativo all'intervento di rifacimento di una passerella pedonale sul torrente Méod, nel tratto Vetan-Verrogne del percorso denominato "Bassa Via" ed ha come oggetto la verifica idraulica delle opere in esso previste.

L'attuale passerella pedonale che attraversa il torrente suddetto risulta ormai obsoleta. Le travi principali e l'assito in legno sono in precario stato conservativo e potrebbero compromettere la resistenza e quindi la stabilità della struttura.

L'intervento in oggetto fa parte del progetto denominato "Bassa Via", progetto finanziato dal programma "Investimenti per la crescita e l'occupazione 2014/2020" che vede la collaborazione dell'Assessorato Agricoltura e Risorse naturali e dell'Assessorato al Turismo ed è inserito nella programmazione annuale dei lavori forestali del Dipartimento Agricoltura, Risorse Naturali e Corpo forestale.

La presente relazione ha lo scopo di valutare il corretto dimensionamento, dal punto di vista idraulico, della struttura in progetto.

Tale obiettivo può essere conseguito confrontando la portata smaltibile dalla sezione da realizzare con la portata associabile all'asta in una data sezione di chiusura.

Per valutare il tipo di intervento di sistemazione idraulica necessario e la correttezza delle scelte progettuali, si è fatto riferimento allo *Studio di bacino del torrente Verrogne-Crete*, commissionato dall'Assessorato opere pubbliche, difesa del suolo ed edilizia residenziale pubblica - Dipartimento difesa del suolo e risorse idriche. Sulla base di questo elaborato e delle indicazioni in esso contenute è stato esaminato l'intervento previsto nel progetto definitivo.

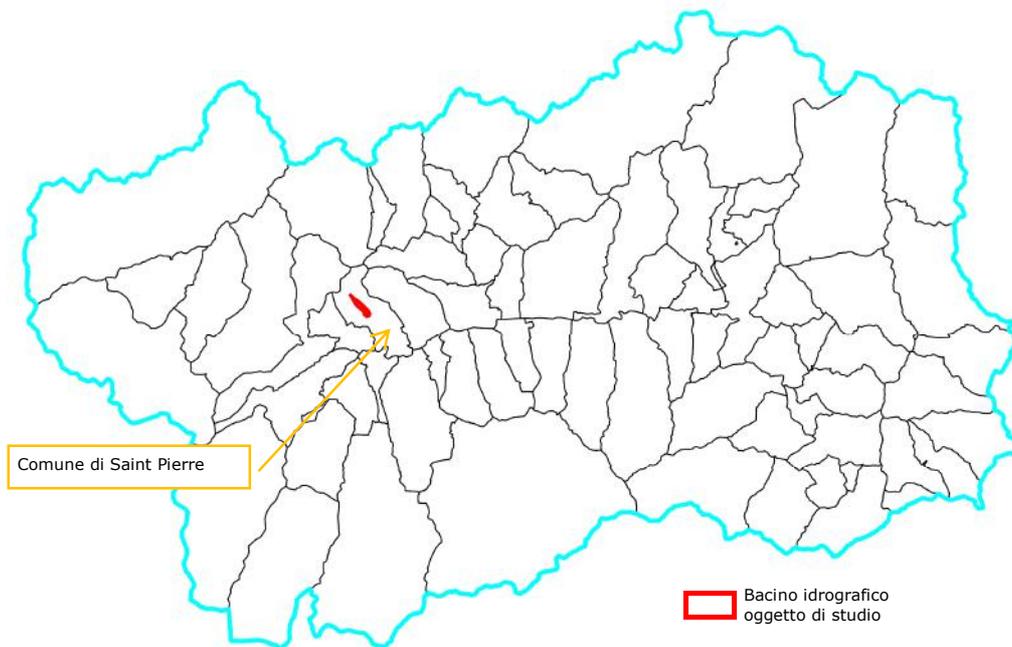
Si intende intervenire su un corso d'acqua di importanza secondaria difatti considerato affluente del torrente Verrogne, in un tratto che nello sviluppo del suo percorso non interseca il torrente principale. Per questa particolare condizione e procedendo con un approccio cautelativo, in base a quanto descritto all'interno della D.G.R. 507/2004 "approvazione delle linee di intervento per la difesa del suolo", si considera per la verifica del corretto dimensionamento del canale un evento con tempo di ritorno di 20 anni. Verranno anche analizzati gli attraversamenti della viabilità attualmente già esistenti. Secondo quanto disposto dalla normativa vigente, anche per questi verrà adottato per la stima un evento con tempo di ritorno di 20 anni.

Le caratteristiche che descrivono il bacino idrografico, quali ad esempio l'area, la lunghezza dell'asta principale, il tempo di corrivazione, sono state calcolate con l'ausilio di strumenti informatici su base cartografica (C.T.R. della Valle d'Aosta, scala 1:10.000).

2. DESCRIZIONE ATTUALE DEL SITO E DELL'INTERVENTO IN PROGETTO

2.1 Descrizione del sito

Il bacino idrografico oggetto di studio è collocato geograficamente sul versante sinistro orografico della Bora Baltea. Il Torrente Méod è un affluente del Torrente Verrogne che a sua volta è affluente della Dora Baltea nella quale vi confluisce in località Tour Colin, in Saint Pierre, a quota 642 m. s.l.m. circa.



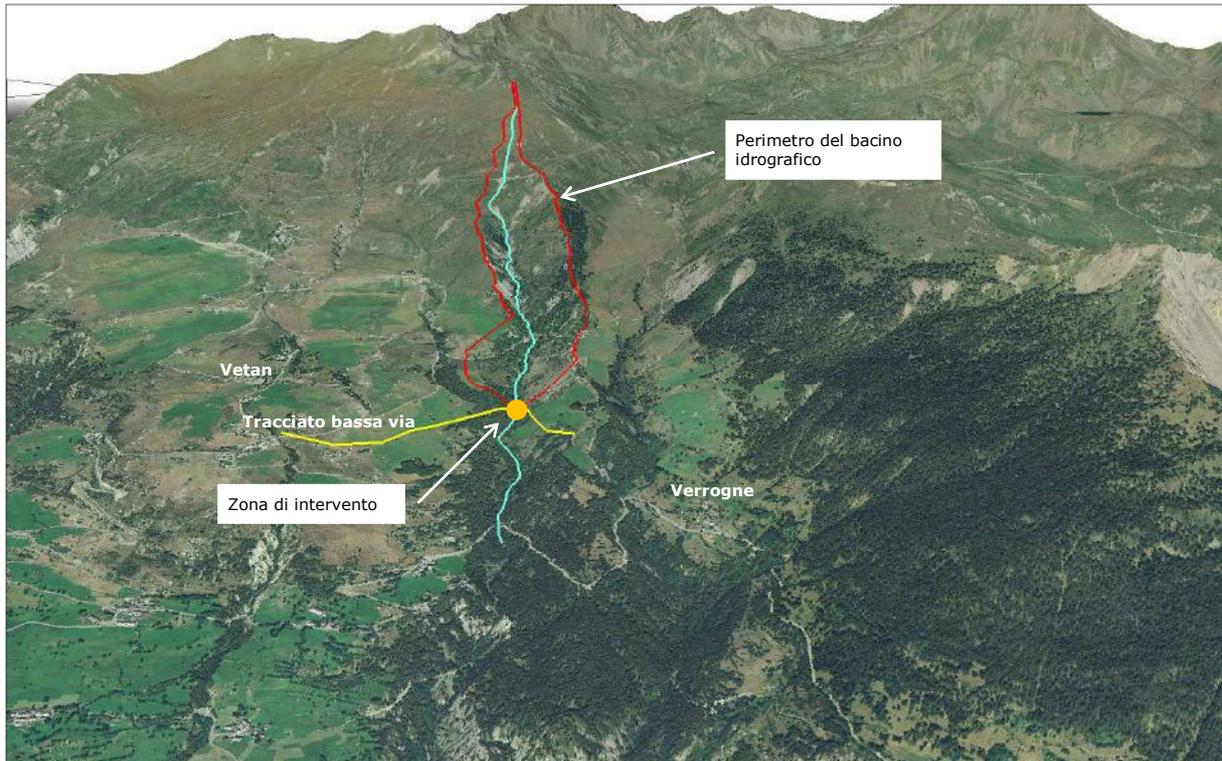
Inquadramento geografico dell'area di studio

Il tratto di corso d'acqua oggetto di intervento si colloca nella parte terminale del bacino idrografico, alla quote di 1654 metri s.l.m. circa.

Le valutazioni condotte nell'ambito dello Studio di bacino hanno considerato il bacino idrografico del torrente Verrogne-Crete nel suo complesso, fissando la sezione di chiusura alla confluenza del torrente Verrogne con la Dora Baltea nel fondo valle.

Ai fini del presente studio non si è considerato tutto il bacino idrografico in quanto la nostra opera è collocata circa a metà del suddetto. Le valutazioni di portata di progetto fornite dallo Studio di bacino pertanto non possono essere utilizzate nel presente caso in esame. Questi valori di deflusso se necessario possono comunque servire come riferimento per fare, in proporzione, un confronto di verifica.

Allo scopo di dare una rappresentazione del bacino idrografico maggiormente fedele alla realtà, è stata predisposta anche una visione d'insieme dell'area di bacino e della zona di intervento su modello DTM:



Bacino idrografico e corso d'acqua su rappresentazione DTM

2.2 Descrizione delle finalità del progetto e delle scelte progettuali

Qui di seguito è riportato un estratto della relazione tecnica del progetto definitivo che descrive le opere prese in considerazione.

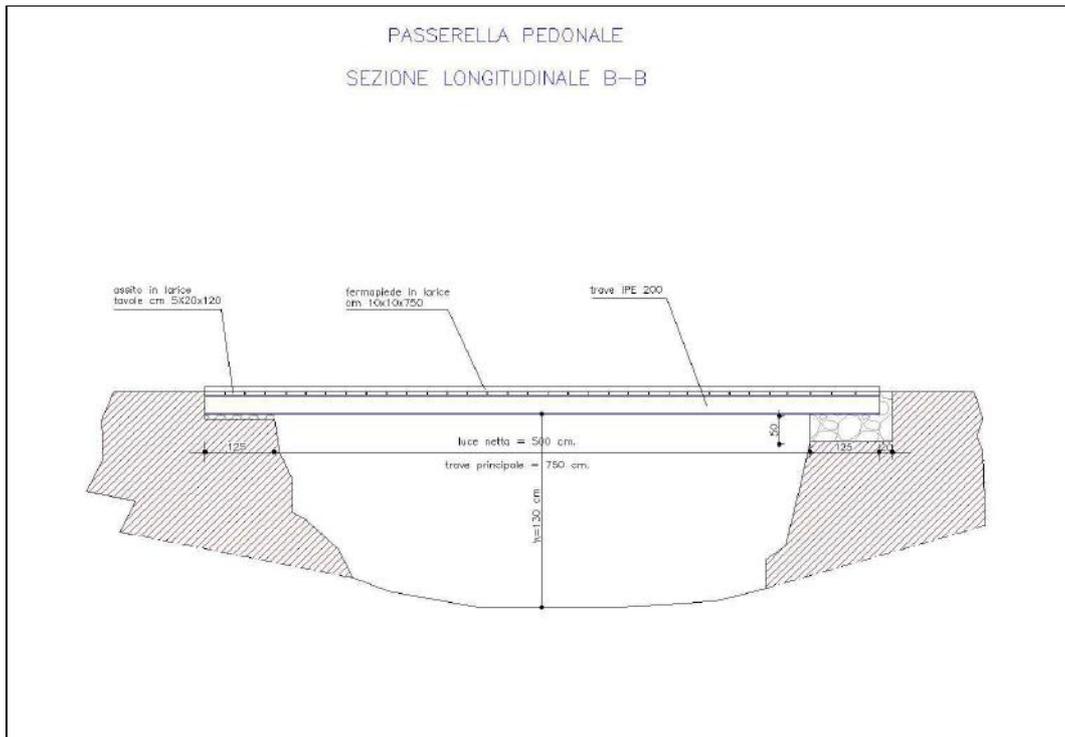
Previa rimozione della passerella esistente, si prevede di disporre n. 2 travi principali in ferro (putrelle) profilati IPE HE 200 ad un interasse di 1.00 m, con sovrastante assito in legno di larice, costituito da tavole di larghezza pari 20 cm e spessore 5 cm per una lunghezza di 1,20 cm.

Agli estremi dell'assito verranno fissati dei fermapiede di dimensioni 10x10 cm su tutta la lunghezza della passerella che è pari a 7,50 m.

Le travi in ferro verranno rivestite esternamente con un travetto in legno di larice di dim. 15x17 cm.

La struttura poggerà, sulla parte destra orografica del torrente Mèod, su una spalletta in pietra e malta di dimensioni 50x145x180 cm, mentre sulla sinistra orografica le travi in ferro verranno fissate tramite zanche ancorate ad un modesto getto in cls.

Qui di seguito è riportato la sezione longitudinale B-B della passerella:



Sezione longitudinale della passerella, estratta dal progetto definitivo

2.3 Coerenza con gli strumenti urbanistici

L'intervento è da considerarsi coerente con le disposizioni del Piano di tutela delle acque della Regione autonoma della Valle d'Aosta e con i documenti legislativi e programmatici ad esso collegati, in particolare con le indicazioni contenute agli artt. 43 e 44, in quanto l'intervento è da considerarsi di limitata incidenza strutturale, finalizzato a migliorare le condizioni agricolo - forestali delle aree adiacenti all'asta idraulica e a ridurre le condizioni di criticità idraulica segnalate e indicate in relazione.

Le interferenze con sistemi naturali biologici sono da considerarsi trascurabili e limitati temporalmente alle fasi cantieristiche.

L'intervento è inoltre coerente con le disposizioni tecnico normative contenute nel Piano territoriale paesistico della Regione autonoma della Valle d'Aosta.

L'intervento strutturale è altresì coerente con le finalità di protezione indicate nei documenti programmatici dell'Autorità di Bacino del fiume Po (Piano stralcio Assetto idrogeologico) e nei conseguenti atti programmatici a livello comunale per la prevenzione dei rischi naturali

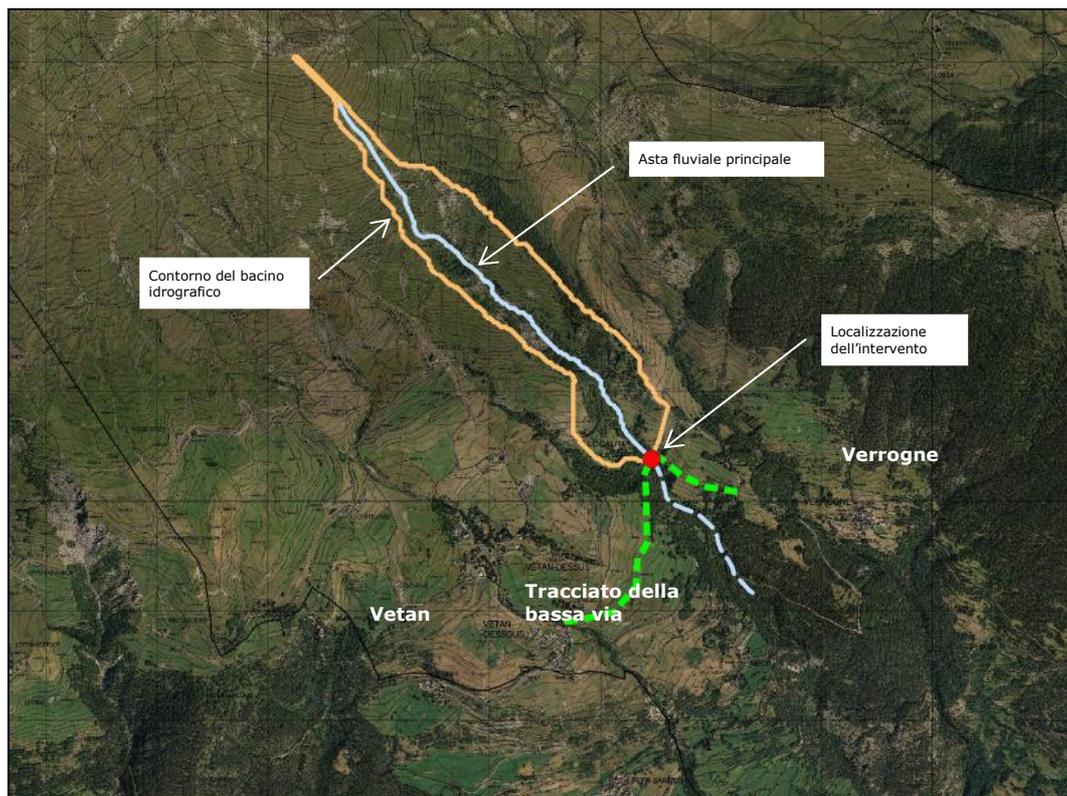
3. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E ANALISI MORFOMETRICHE

Il bacino idrografico considerato è localizzato nel territorio del Comune di Saint Pierre. È ubicato sui versanti in sinistra orografica della Dora Baltea e comprende un'area di circa 0,59 Km² e quote comprese tra 1654 m. s.l.m. e 2500 m. s.l.m.

L'asta fluviale principale, il Torrent de Meod, sul quale verrà installata la passerella, è un tributario del Torrent de Verrogne nel quale vi confluisce a quota 950 m. s.l.m. circa. A sua volta il torrent de Verrogne prosegue verso il fondo valle della valle centrale dove confluisce nella Dora Baltea nei pressi della località Tour Colin a quota 642 m. s.l.m.

Il tratto da sottoporre a intervento è collocato a quota 1650,00 metri s.l.m. circa.

Il bacino idrografico è stato delimitato su base cartografica C.T.R. aggiornate al 2005 (scala 1:10000 e 1:5000) a partire dalla sezione di chiusura, posta in corrispondenza dell'area di intervento per l'opera in progetto, seguendo lo spartiacque e mantenendo il perimetro del bacino ortogonale alle isoipse intersecate, come illustrato qui di seguito:



Delimitazione del bacino idrografico

La determinazione delle portate di riferimento di qualsiasi corso d'acqua deve contemplare lo studio dei caratteri morfometrici salienti del bacino, da utilizzarsi nello sviluppo dei calcoli idrologici ed idraulici successivi.

A tal fine si procede alla misurazione dei parametri fondamentali, ricercando i valori delle seguenti grandezze:

1. Superficie planimetrica del bacino idrografico
2. Perimetro del bacino idrografico
3. Quota massima e quota minima (sezione di chiusura) del bacino idrografico
4. Altitudine media del bacino e altitudine media relativa
5. Lunghezza dell'asta fluviale principale
6. Fattore di forma
7. Tempo di corrivazione

Da questi supporti cartografici sono stati direttamente determinati i parametri di superficie e perimetro del bacino e sua quota massima e minima. I risultati sono riassunti nella tabella seguente:

| | |
|---------------------------------------|-------------------------|
| Superficie del bacino idrografico: | 0,59 [Km ²] |
| Perimetro del bacino idrografico: | 7,068 [Km] |
| Quota massima del bacino idrografico: | 2500 [m] s.l.m. |
| Quota minima del bacino idrografico: | 1654 [m] s.l.m. |

3.1 ALTITUDINE MEDIA E ALTITUDINE MEDIA DI RIFERIMENTO DEL BACINO

In considerazione della morfologia del bacino, in luogo della semplice media aritmetica eseguita facendo riferimento alla quota massima ed alla quota minima, si è optato per una media ponderata (assumendo come peso le aree A_i dei sottobacini): si è proceduto alla suddivisione in fasce comprese fra due curve di livello distanti 200 m e, dopo aver assegnato ad ognuno dei sottobacini l'altezza h_i , media fra i due valori (massimo e minimo), utilizzando la formula di seguito riportata:

$$h_m = \frac{\sum h_i \times A_i}{A}$$

dove:

h_m = *altitudine media del bacino espressa in [m];*

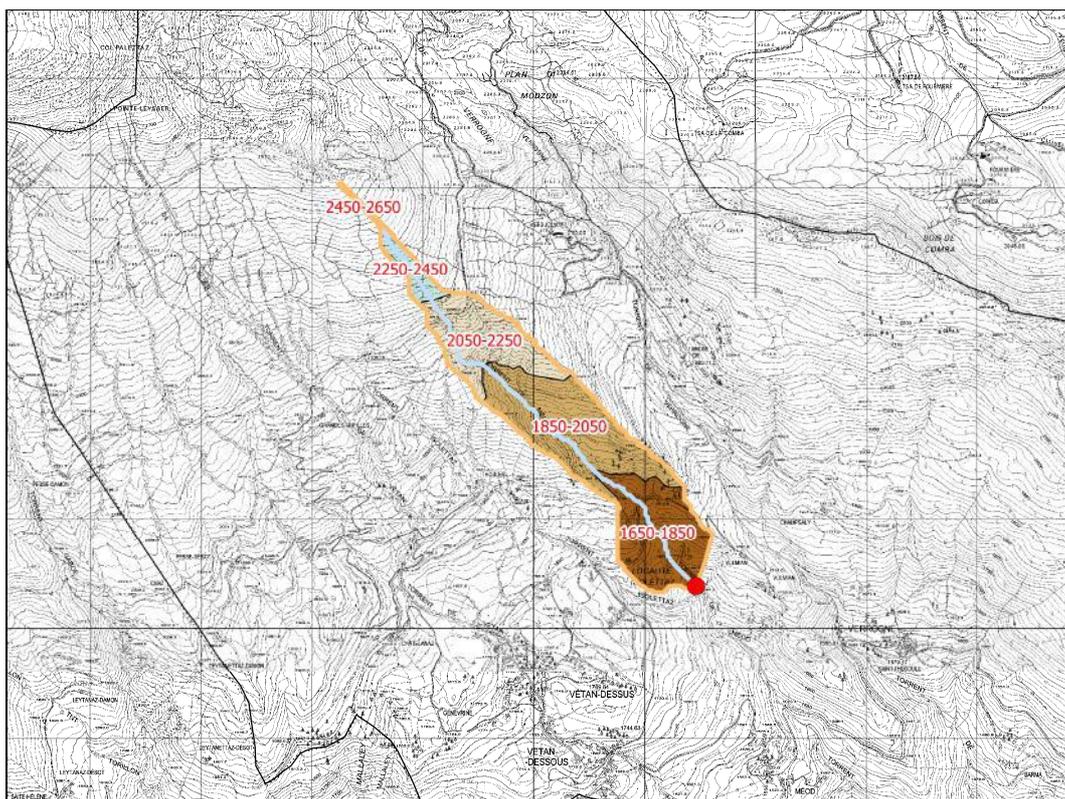
h_i = *altitudine media dell'i-esimo sottobacino espressa in [m];*

A_i = *area dell'i-esimo sottobacino espressa in [Km²];*

A = *area totale del bacino espressa in [Km²];*

Dal calcolo si è ottenuta **l'altitudine media del bacino, pari a circa 1964,00 m s.l.m.**

Sottraendo al valore ottenuto la quota della sezione di chiusura, siamo in grado di stimare il valore dell'**altitudine media di riferimento, che risulta essere pari a 310,00 m.**



Suddivisione del bacino idrografico in fasce altimetriche

3.2 LUNGHEZZA DELL'ASTA FLUVIALE PRINCIPALE E FATTORE DI FORMA

La lunghezza dell'asta fluviale principale è misurata su base cartografica ripercorrendo il corso d'acqua principale e prolungandolo fino allo spartiacque.

L'asta principale si sviluppa per circa 2363 m prima di raggiungere la sezione di chiusura di progetto, posta in corrispondenza della località Isolettaz.

Per la determinazione del fattore di forma è stata impiegata la relazione:

$$F = 0,89 \frac{L}{\sqrt{S}}$$

in cui:

L = lunghezza del corso d'acqua [Km]

S = la superficie del bacino in [Km²]

Dal calcolo si è ottenuto un fattore di forma di 2,725.

I dati morfometrici sopra elencati sono riportati nella seguente tabella:

| Caratteristiche morfometriche | |
|--------------------------------------|----------------------|
| Parametri | Valore |
| Superficie | 0,59 Km ² |
| Perimetro | 7,068 Km |
| Quota max | 2500 m. s.l.m. |

| | |
|------------------------------------|----------------|
| Quota min | 1654 m. s.l.m. |
| Altitudine media | 1964 m. s.l.m. |
| Altitudine media di riferimento | 310 m. |
| Lunghezza asta fluviale principale | 2,3 Km |
| Fattore di forma | 2,725 |

4. TEMPO DI CORRIVAZIONE

Si definisce tempo di corrivazione l'intervallo impiegato dalla particella d'acqua caduta nella porzione idraulicamente più distante del bacino a contribuire al deflusso attraverso la sezione di chiusura.

La stima di questo parametro risulta determinante per valutare le portate defluenti, ed è per questo che in letteratura sono note differenti formulazioni. Tra queste è stata scelta per la stima in questione la formula di Giandotti utilizzata per bacini medio grandi (Aree > 20 [km²]) ma applicabile anche a superfici ben più modeste.

Formula di Giandotti:

$$T_C(\text{Giandotti}) = \frac{4 \cdot \sqrt{A} + 1,5 \cdot L}{0,8 \cdot \sqrt{H_m - H_{sz}}}$$

dove:

A: superficie del bacino drenante sottesa alla sezione di chiusura espressa in [km²];

L: lunghezza del tragitto dal punto idraulicamente più distante per raggiungere la sezione di chiusura espressa in [km];

H_m: altitudine media del bacino espressa in [m];

H_{sz}: altitudine della sezione di chiusura espressa in [m];

$$T_C(\text{Giandotti}) = \frac{4 \cdot \sqrt{0,59} + 1,5 \cdot 2,36}{0,8 \cdot \sqrt{1964,00 - 1655,00}} = 0,47h$$

Il calcolo restituisce quindi un **tempo di corrivazione di circa 0,47h**, valore che tra l'altro si ritiene cautelativo ai fini della verifica.

5. VALUTAZIONE DELLA PORTATA DI PROGETTO

Come già anticipato, nel presente studio si considera una portata di progetto con tempo di ritorno pari a 20 anni per stimare il corretto dimensionamento della nuova opera, l'installazione della passerella pedonale di attraversamento del torrent de Meod.

Note le caratteristiche del bacino, si ricava l'ordine di grandezza della portata 20-ennale utilizzando il **metodo del Curve Number (CN) sviluppato dal Soil Conservation Service**

(S.C.S.) del dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti. Oltre ai parametri prima richiamati, si ottengono anche quelli di seguito elencati:

- **Parametro Curve Number (CN):** il parametro CN esprime le condizioni, dal punto di vista della formazione del deflusso, del complesso suolo-soprassuolo considerate le condizioni di umidità nei cinque giorni antecedenti l'evento di piena. In altri termini riassume l'attitudine propria e specifica del bacino a produrre deflusso.

Facendo riferimento alle seguenti tabelle è stato determinato il parametro CN, in funzione della classe idrologica e dell'uso del suolo:

Tabella 1 - Classificazione dei tipi idrologici di suolo secondo il metodo SCS-CN

| <i>Tipo idrologico di suolo</i> | <i>Descrizione</i> |
|---------------------------------|---|
| A | Scarsa potenzialità di deflusso. Comprende sabbie profonde con scarissimo limo e argilla; anche ghiaie profonde, molto permeabili. |
| B | Potenzialità di deflusso moderatamente bassa. Comprende la maggior parte dei suoli sabbiosi meno profondi che nel gruppo A, ma il gruppo nel suo insieme mantiene alte capacità di infiltrazione anche a saturazione. |
| C | Potenzialità di deflusso moderatamente alta. Comprende suoli sottili e suoli contenenti considerevoli quantità di argilla e colloid, anche se meno che nel gruppo D. Il gruppo ha scarsa capacità di infiltrazione a saturazione. |
| D | Potenzialità di deflusso molto alta. Comprende la maggior parte delle argille con alta capacità di rigonfiamento, ma anche suoli sottili con orizzonti pressoché impermeabili in vicinanza delle superfici. |

Tabella 2 - Valori caratteristici del parametro CN

| <i>Valori del parametro CN (adimensionale)</i> | <i>←Tipo idrologico Suolo</i> | | | |
|---|-------------------------------|----------|----------|----------|
| | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C</i> | <i>D</i> |
| <i>↓ Tipologia di Uso del Territorio</i> | | | | |
| Coltivazioni, in presenza di pratiche di conservazione del suolo | 62 | 71 | 78 | 81 |
| Coltivazioni, in assenza di pratiche di conservazione del suolo | 72 | 81 | 88 | 91 |
| Terreno da pascolo: cattive condizioni | 68 | 79 | 86 | 89 |
| buone condizioni | 39 | 61 | 74 | 80 |
| Boschi, in presenza di copertura rada e senza sottobosco | 45 | 66 | 77 | 83 |
| Boschi e foreste, in presenza di copertura fitta e con sottobosco | 25 | 55 | 70 | 77 |
| Spazi aperti con manto erboso superiore al 75% dell'area | 39 | 61 | 74 | 80 |
| Spazi aperti con manto erboso compreso tra il 50 ed il 75% dell'area | 49 | 69 | 79 | 84 |
| Spazi aperti con manto erboso inferiore al 50% dell'area | 68 | 79 | 86 | 89 |
| Zone industriali (area impermeabile 72%) | 81 | 88 | 91 | 93 |
| Zone commerciali e industriali (area impermeabile 85%) | 89 | 92 | 94 | 95 |
| Zone residenziali, lotti fino a 500 m ² (area impermeabile 65%) | 77 | 85 | 90 | 92 |
| Zone residenziali, lotti di 500÷1000 m ² (area impermeabile 38%) | 61 | 75 | 83 | 87 |
| Zone residenziali, lotti di 1000÷1500 m ² (area impermeabile 30%) | 57 | 72 | 81 | 86 |
| Zone residenziali, lotti di 1500÷2000 m ² (area impermeabile 25%) | 54 | 70 | 80 | 85 |
| Zone residenziali, lotti di 2000÷5000 m ² (area impermeabile 20%) | 51 | 68 | 79 | 84 |
| Zone residenziali, lotti di 5000÷10000 m ² (area impermeabile 12%) | 46 | 65 | 77 | 82 |
| Parcheggi, tetti, autostrade, | 98 | 98 | 98 | 98 |
| Strade pavimentate o asfaltate, dotate di drenaggio | 98 | 98 | 98 | 98 |
| Strade con letto in ghiaia | 76 | 85 | 89 | 91 |
| Strade battute in terra | 72 | 82 | 87 | 89 |

Associate le caratteristiche di copertura a quelle geologiche e geomorfologiche e di uso del suolo si è considerato un valore medio del **parametro CN per il bacino idrografico di 52,21**.

- **Altezza di precipitazione:** i valori dell'altezza di precipitazione critica per un determinato tempo di ritorno (T) dipendono dalle caratteristiche pluviometriche del bacino preso in esame. A questo scopo si è fatto riferimento all'Analisi Regionale delle Precipitazioni Intense della Regione Valle d'Aosta. Le linee segnalatrici di possibilità pluviometrica (LSPP), in funzione del tempo di corrivazione (Tc), permettono la valutazione del parametro attraverso la relazione:

$$h = kt \times a \times (T_c)^n$$

dove:

h altezza di precipitazione massima annuale per durata pari a Tc e tempo di ritorno T
kt fattore dimensionale di pioggia funzione della localizzazione geografica del sito considerato e del tempo di ritorno (T)

a valore della pioggia indice da dedurre in funzione della localizzazione geografica del sito considerato

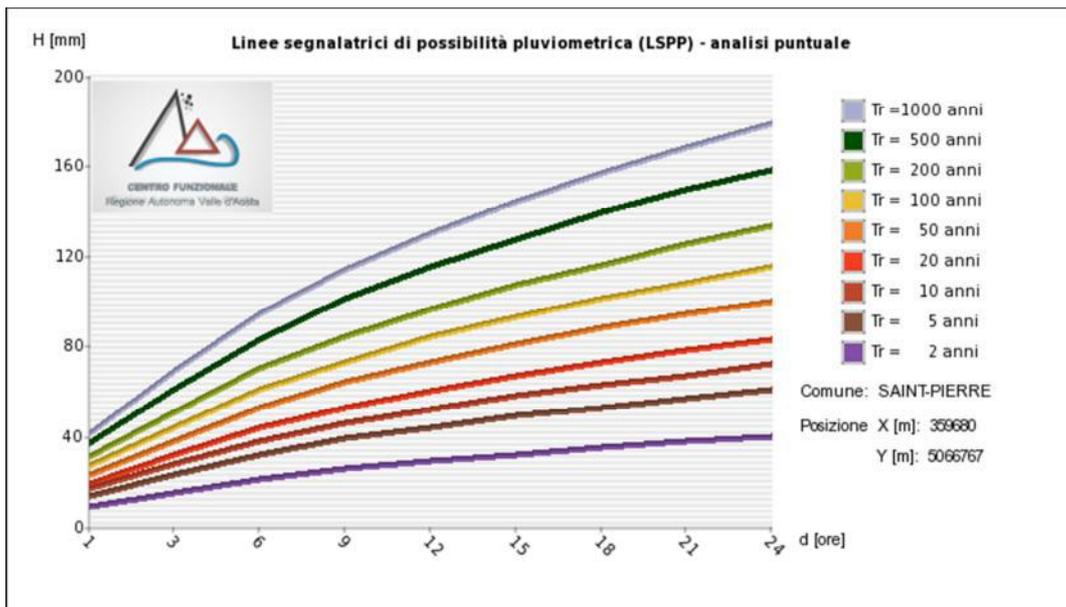
n esponente della relazione di scala anch'esso funzione della localizzazione geografica del sito considerato

Usufruendo quindi del supporto informatico **WebGis a cura dell'Assessorato opere pubbliche, difesa del suolo e edilizia residenziale pubblica**, che permette l'accesso alle informazioni di carattere idrologico necessarie per condurre l'analisi sopra esposta, si sono ottenuti i dati pluviometrici per il calcolo dell'altezza di precipitazione critica per il bacino idrografico oggetto di studio. I dati ottenuti sono riferiti ad un "punto di analisi" localizzato all'interno della superficie del bacino idrografico e considerato rappresentativo dal punto di vista idrologico per l'intero bacino idrografico.

Di seguito è riportata la finestra di dialogo del programma WebGis che permette l'interrogazione della mappa:



L'applicativo mostra il grafico delle Linee Segnalatrici di Possibilità Pluviometrica calcolate nel "punto di analisi" per diversi tempi di ritorno:

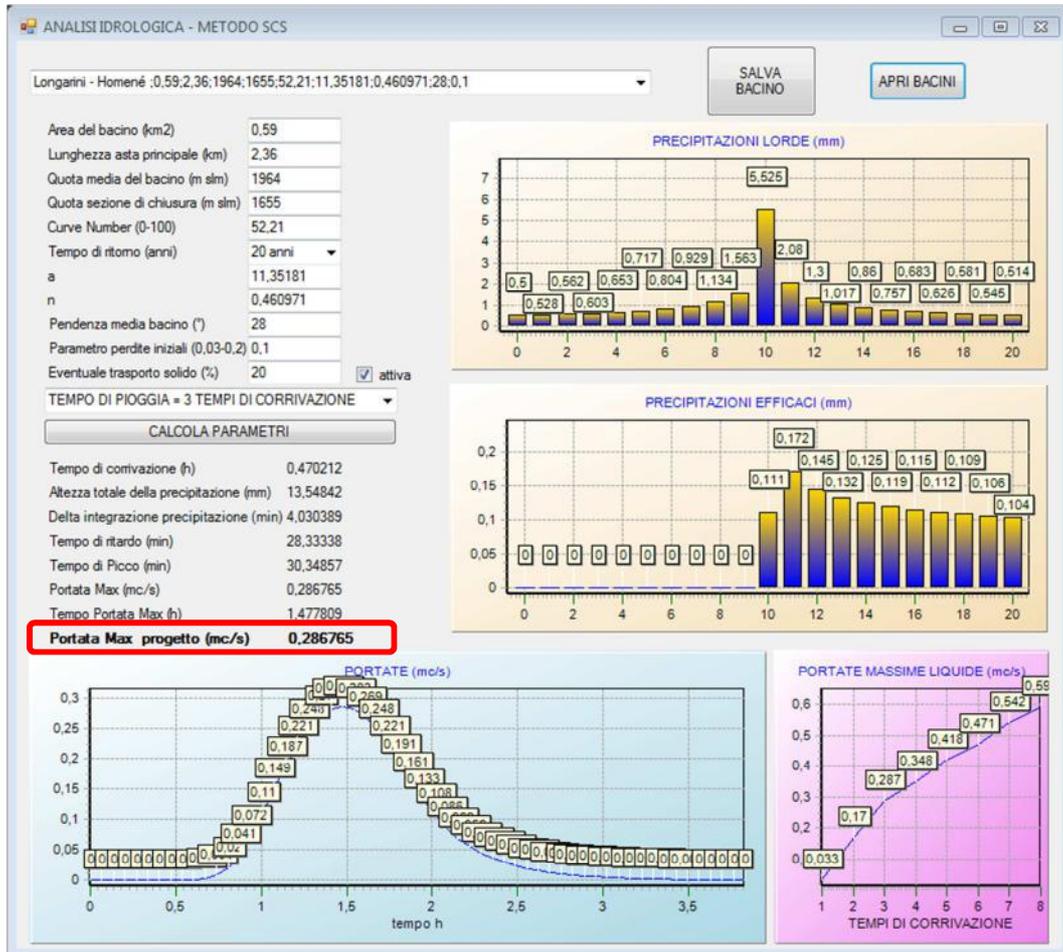


E successivamente fornisce i dati numerici da assegnare ai parametri kt , a e n , riassunti nella seguente tabella:

| | |
|---|----------|
| Valore del parametro a | 11,35181 |
| Valore del parametro n | 0,460971 |
| Valore del parametro kt per tempo di ritorno 100 anni | 1,69 |

Con l'ausilio dell'applicativo realizzato dalla Struttura Opere Idrauliche del Dipartimento Programmazione, Difesa del Suolo e Risorse Idriche, è stato infine determinato il valore della portata massima attesa alla sezione di chiusura.

Qui di seguito è riportata la schermata di calcolo dell'applicativo, per **tempo di ritorno 20 anni**:



Si ottiene un valore indicativo di circa 0,29 m³/s, come evidenziato dalla casella con il contorno rosso.

I valori sopra riportati appaiono cautelativi in quanto non sono stati considerati gli effetti di laminazione della piena e si considera che la precipitazione, con durata pari a 3 volte il tempo di corrivazione, risulti nello stesso periodo uniforme su tutto il bacino. Tale ordine di grandezza è stato inoltre incrementato per considerare la possibilità di un aumento della portata dovuto al trasporto solido (>20%).

In questa ipotesi si ottiene il seguente valore della **portata di progetto per tempo di ritorno 20 anni di 0,29 m³/s**

6. VERIFICA DELLE OPERE IN PROGETTO

Scopo del presente paragrafo è la definizione delle portate smaltibili dalla canalizzazione da realizzare. A tal fine, dopo aver richiamato la geometria della sezione in progetto ed aver introdotto brevemente le equazioni utilizzate per il calcolo, si riportano le tabelle riassuntive delle velocità e

delle portate da attribuire alla sezione, per incrementi dell'altezza di riempimento. Infine verrà verificata l'opera da realizzare confrontando la portata di progetto con quella smaltibile dalla sezione.

Si procede alla verifica della sezione delimitata dalla nuova passerella. È evidente che la struttura della passerella, posta ad una altezza di 130 cm. rispetto al letto del corso d'acqua, individua una sezione di deflusso di dimensioni sicuramente abbondanti rispetto a quanto il corso d'acqua può occupare con la sua portata liquida. Per questo nella seguente analisi verrà considerata una sezione con altezza ridotta, pari a 50 cm. In questa ipotesi si ottiene la piena verifica idraulica della struttura, che individua comunque una sezione di deflusso maggiore di quanto necessario.

Si procederà quindi alla verifica della capacità di smaltimento del deflusso confrontandola poi con la portata di progetto con tempo di ritorno 20 anni.

Si riportano nel seguito le caratteristiche geometriche e la tipologia costruttiva della sezione da verificare:

| Caratteristiche della sezione | |
|--------------------------------------|---------------------------|
| Parametri | Valore |
| Base | 5,00 m |
| Altezza | 0,50 m |
| Scarpa | 0% (sezione rettangolare) |
| Tipologia sezione | Alveo naturale |

La portata convogliabile dalla sezione in progetto è funzione della sua geometria, della scabrezza delle sponde dell'alveo e della pendenza del profilo longitudinale del corso d'acqua, lungo il pendio del versante.

Per quest'ultima le opere previste in progetto saranno collocate in un tratto in cui la pendenza del profilo dell'asta fluviale è moderata. **L'analisi del profilo altimetrico dell'asta fluviale ha fornito una pendenza media del 19%.**

- **Verifica della sezione di deflusso**

In idraulica si ricava che la portata, facendo riferimento al moto uniforme, è dipendente dal prodotto della velocità per la sezione, come di seguito riportato:

$$Q = V \times A$$

dove la velocità viene valutata in base alla **formula di Chézy**:

$$V = \chi \times \sqrt{R \times i}$$

dove:

R = raggio idraulico: rappresenta il rapporto tra l'area della sezione e il contorno bagnato della sezione, espresso in m;

i = pendenza del fondo;

χ = coefficiente dipendente dalla scabrezza del canale e dal raggio idraulico. In letteratura tale valore viene calcolato con le seguenti espressioni:

a) Gauckler-Strickler:

$$\chi = R^{\frac{1}{6}} \times k$$

k è un coefficiente dipendente dalla scabrezza delle pareti e del fondo (in funzione delle tipologie costruttive adottate), espresso in $m^{1/2}s^{-1}$;

b) Bazin:

$$\chi = \frac{87}{1 + \frac{\gamma}{\sqrt{R}}}$$

γ è un coefficiente dipendente dalla scabrezza delle pareti e del fondo (in funzione delle tipologie costruttive adottate), espresso in $m^{1/2}$;

c) Kutter:

$$\chi = \frac{100\sqrt{R}}{m + \sqrt{R}}$$

m è un coefficiente dipendente dalla scabrezza delle pareti e del fondo (in funzione delle tipologie costruttive adottate), espresso in $m^{1/2}$;

Nel caso in esame si utilizzerà la relazione di Gauckler-Strickler.

A tal fine considerando la tipologia costruttiva da realizzare (opera in pietrame e malta) e consultando la tabella che segue, si assumerà un valore del **k pari a 40**.

| Coefficienti di scabrezza secondo vari autori | | | | |
|--|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|--------------------------|
| Qualità della superficie | Scabrezza assoluta $e(10^{-4}m)$ | Strickler $K_s(m^{1/3}s^{-1})$ | Bazin $\gamma_B(m^{1/2})$ | Kutter $m_K(m^{1/2})$ |
| CANALI APERTI ($R_H=1,00m$) | | | | |
| Rivestiti con: | | | | |
| conglomerati bituminosi | 5÷90 | 75÷57 | 0.15÷0.53 | 0.33÷0.76 |
| mattoni | 10÷90 | 72÷57 | 0.21÷0.53 | 0.39÷0.76 |
| calcestruzzo | 3÷90 | 77÷57 | 0.12÷0.53 | 0.29÷0.76 |
| pietrame ad opera incerta | | 50÷20 | 0.74÷3.35 | 1.00÷4.00 |
| pietre (a seconda del tipo, della profondità e velocità) | | 30÷15 | 1.90÷4.80 | 2.33÷5.67 |
| Scavati o dragati: | | | | |
| in terra dritti e uniformi | | 60÷30 | 0.45÷1.90 | 0.67÷2.33 |
| in terra con curve abbastanza uniformi | | 50÷20 | 0.74÷3.35 | 1.00÷4.00 |
| in terra senza manutenzione o in roccia | | 50÷20 | 0.74÷3.35 | 1.00÷4.00 |
| CORSI D'ACQUA MINORI ($R_H=2,00m$) | | | | |
| (larghezza in piena < 30m.) | | | | |
| con sezioni abbastanza regolari | | 45÷20 | 1.02÷4.06 | 1.39÷4.89 |
| con sezioni irregolari o impaludamenti | | 25÷15 | 2.97÷5.89 | 3.62÷6.99 |
| torrenti con pochi massi | | 35÷20 | 1.72÷4.07 | 2.19÷4.89 |
| torrenti con grossi massi | | 25÷15 | 2.97÷5.59 | 3.63÷6.99 |
| CORSI D'ACQUA MAGGIORI ($R_H=4,00m$) | | | | |
| (larghezza in piena > 30m.) | | | | |
| con sezioni regolari senza massi e siepi | | 45÷30 | 1.07÷2.60 | 1.53÷3.29 |
| irregolari con sezioni | | 30÷20 | 2.60÷4.91 | 3.29÷5.94 |
| AREE GOLENALI ($R_H=1,00m$) | | | | |
| a pascolo | | 40÷20 | 1.18÷3.35 | 1.50÷4.00 |
| coltivate | | 50÷20 | 0.74÷3.35 | 1.00÷4.00 |
| con vegetazione spontanea | | 30÷20 | 1.90÷3.35 | 2,33÷4.00 |

Sebastiano Sanna: "Sistemazioni idraulico-forestali nella difesa del suolo"

Dario Flaccovio Editore 2003

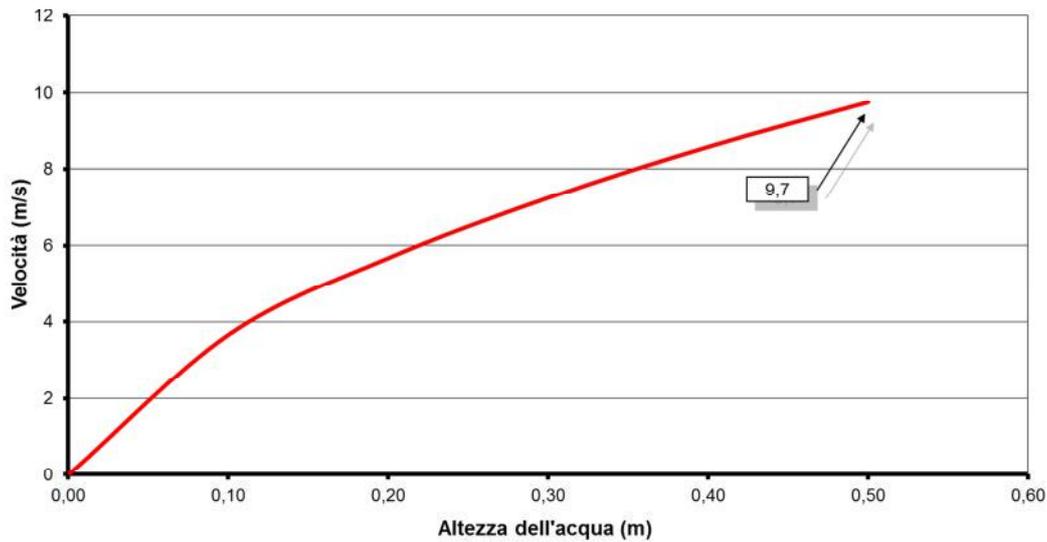
Si riportano, nella tabella, i valori del contorno bagnato, dell'area e del raggio idraulico per innalzamenti delle sponde di 10 cm.

| Altezza (m) | Contorno bagnato (m) | Sezione bagnata (m ²) | Raggio idraulico (m) |
|-------------|----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 0,00 | 5,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,10 | 5,20 | 0,50 | 0,10 |
| 0,20 | 5,40 | 1,00 | 0,19 |
| 0,30 | 5,60 | 1,50 | 0,27 |
| 0,40 | 5,80 | 2,00 | 0,34 |
| 0,50 | 6,00 | 2,50 | 0,42 |

Caratteristiche geometriche ed idrauliche della sezione di deflusso

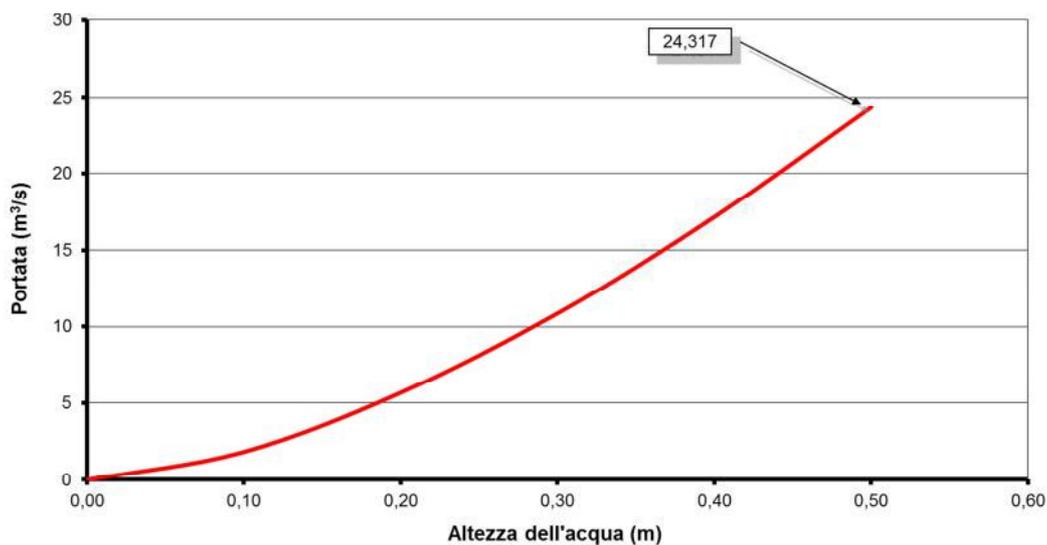
Di seguito si riportano i grafici della velocità della corrente e della portata in funzione dell'altezza di riempimento del canale:

Grafico della velocità della corrente



Velocità in funzione dell'altezza di riempimento

Grafico della scala delle portate



Portata in funzione dell'altezza di riempimento

L'analisi dei grafici evidenzia che la sezione in esame risulta ampiamente verificata in quanto, avendo una portata massima di 24,3 m³/s può smaltire il passaggio della piena di progetto stimata in 0,29 m³/s comprensiva di una quota del 20% di trasporto solido.

7. OSSERVAZIONI FINALI

Il presente studio effettuato sul Torrent de Meod nel Comune di Saint Pierre si pone l'obiettivo di verificare la fattibilità da un punto di vista idraulico dell'intervento di installazione di una nuova passerella pedonale.

L'analisi effettuata verifica con esito positivo il passaggio della portata di progetto (che per le finalità progettuali può essere ricondotta alla portata 20-ennale) che dai calcoli effettuati risulta essere di 0,29 m³/s, comprensiva di una quota del 20% di trasporto solido.

Infatti per la sezione di deflusso individuata al di sotto della passerella è stata stimata la portata massima di 24,3 m³/s.

Quindi l'intervento risulta giustamente dimensionato e compatibile con le esigenze di smaltimento del deflusso.

La zona limitrofa al tratto di corso d'acqua oggetto di intervento, presenta un'orografia con acclività rivolta verso il corso d'acqua. Quest'ultimo quindi si trova al fondo di un impluvio inciso nei versanti circostanti. L'eventuale portata liquida e il trasporto solido, derivante da eventi di pioggia eccezionali, può in questo caso essere contenuta da questo impluvio e smaltita verso valle senza provocare danni. In tal modo inoltre viene favorita la laminazione del deflusso.

Trasporto solido.

L'attuale progettazione non prevede interventi volti all'attenuazione degli effetti del trasporto solido in massa (debris-flow), per cui nella presente relazione non sono stati eseguiti studi di dettaglio in tale ambito. Cautelativamente è stato ipotizzato un incremento di volume di deflusso del 20% derivante dall'apporto di un eventuale trasporto solido. La sezione del corso d'acqua individuata al disotto della struttura della passerella, anche in questo caso, presenta delle dimensioni in grado di smaltire anche un deflusso maggiorato provocato dal trasporto solido.

Si vuole comunque porre l'attenzione sul fatto che le opere da realizzare non costituiscono un impedimento all'esecuzione di eventuali soluzioni volte alla mitigazione del rischio derivante dai fenomeni predetti.

Si ricorda infine che per una corretta gestione e per la salvaguardia della funzionalità dell'infrastruttura, è necessario verificarne periodicamente lo stato di funzionamento e, qualora se ne concretizzasse la necessità, prevedere opportuni interventi di manutenzione e/o ricostruzione delle parti danneggiate.

Quart, lì 17 giugno 2016

UFFICIO TECNICO E PROGETTAZIONE
- Dott. Stefano MALESAN -

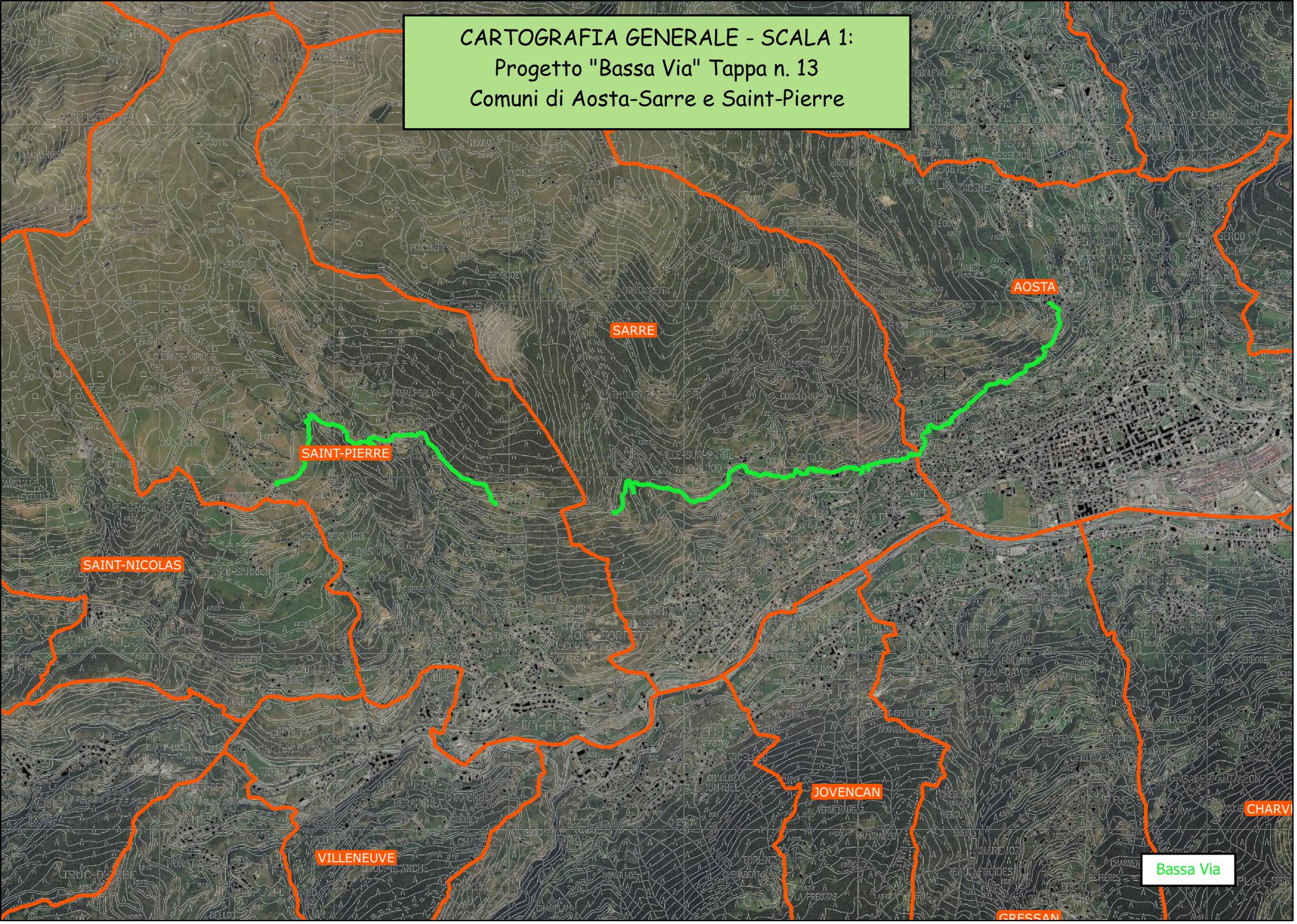
ELABORATI CARTOGRAFICI

E

COROGRAFIE DEI VINCOLI

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO GENERALE

CARTOGRAFIA GENERALE - SCALA 1:
Progetto "Bassa Via" Tappa n. 13
Comuni di Aosta-Sarre e Saint-Pierre



SAINT-NICOLAS

SAINT-PIERRE

SARRE

AOSTA

JOVENCAN

VILLENEUVE

Bassa Via

CHRESSAN

CHARVI

CARTE DEI VINCOLI

Comune di Aosta

Tratto: Arpuilles-Pont Avisod

Ambiti inedificabili ai sensi dell'art. 33 della L.R. 11/1998

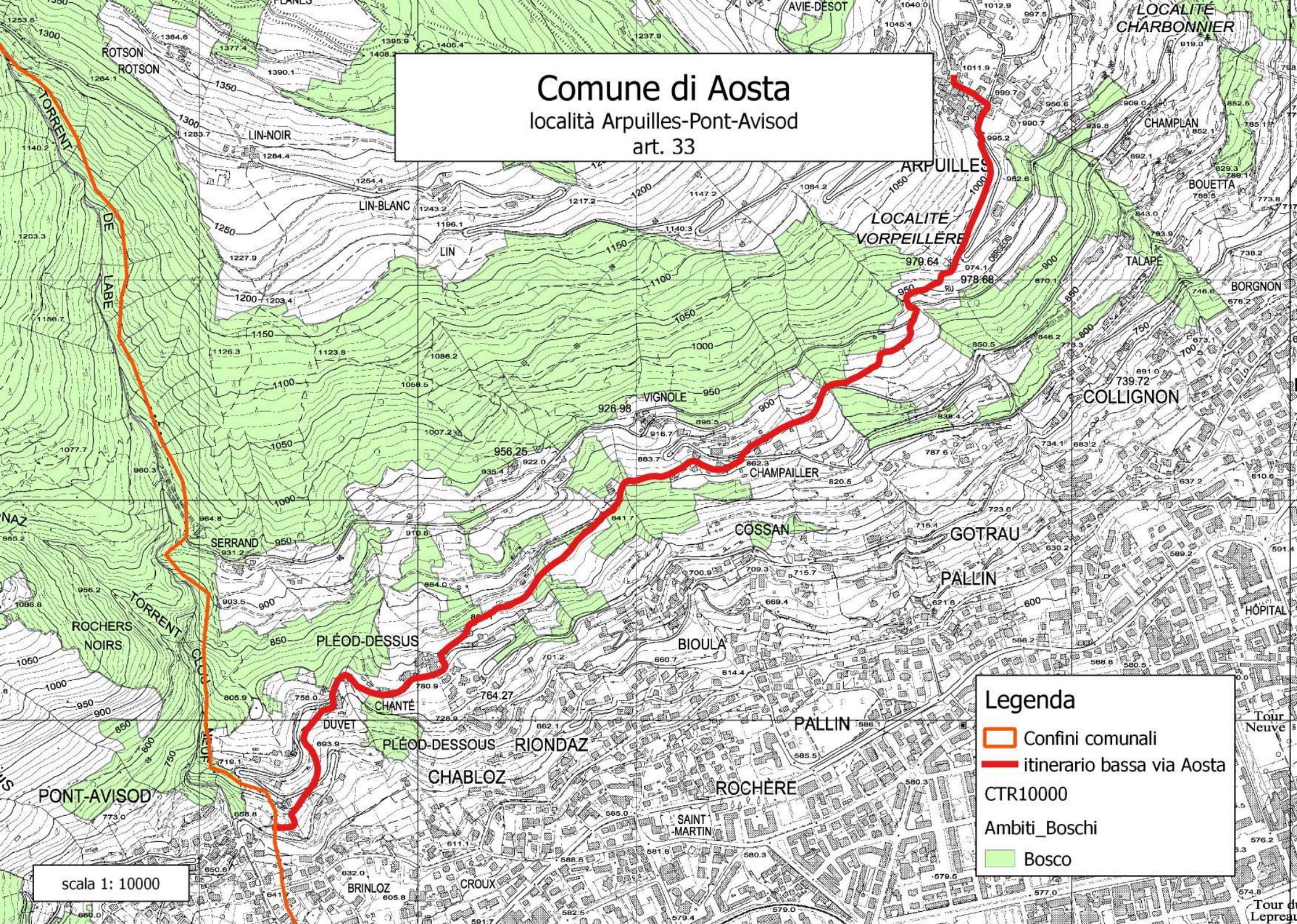
Ambiti inedificabili ai sensi dell'art. 35 della L.R. 11/1998

Ambiti inedificabili ai sensi dell'art. 36 della L.R. 11/1998

Fasce rispetto fiumi Lg 431

Comune di Aosta

località Arpuilles-Pont-Avisod
art. 33



Legenda

-  Confini comunali
-  itinerario bassa via Aosta

CTR10000

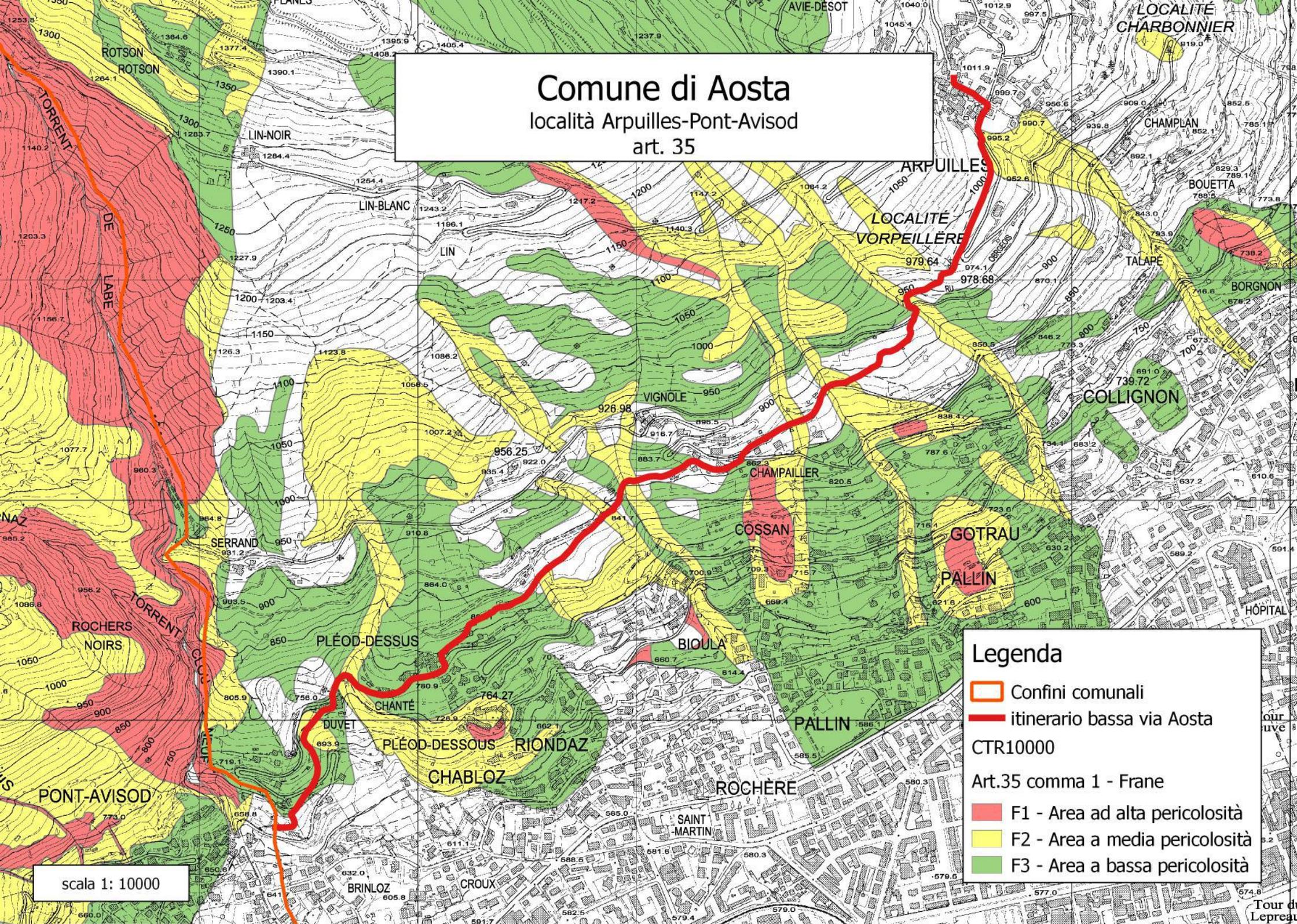
Ambiti_Boschi

-  Bosco

scala 1: 10000

Comune di Aosta

località Arpuilles-Pont-Avisod
art. 35



Legenda

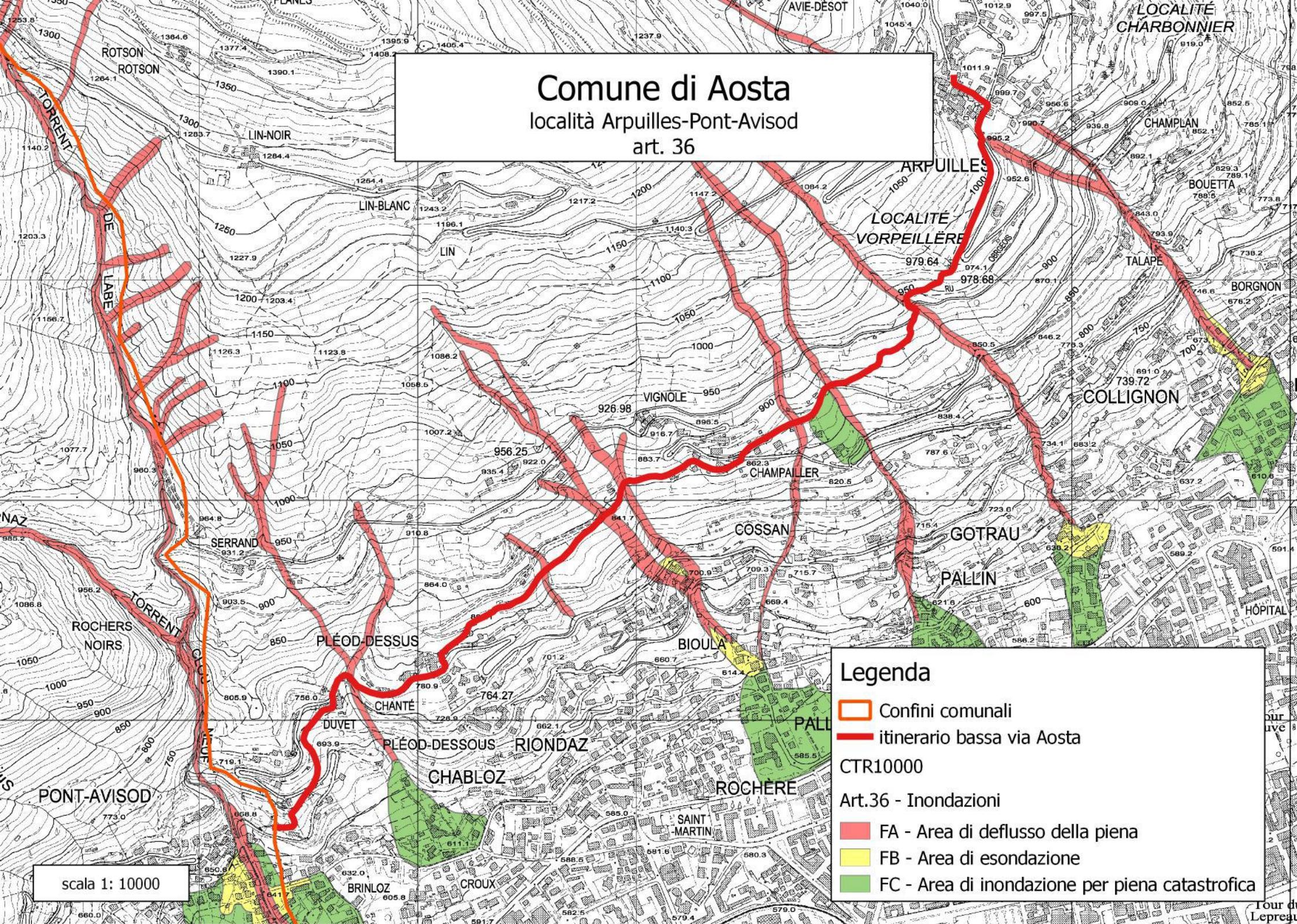
- Confini comunali
- itinerario bassa via Aosta CTR10000
- Art.35 comma 1 - Frane
- F1 - Area ad alta pericolosità
- F2 - Area a media pericolosità
- F3 - Area a bassa pericolosità

scala 1: 10000

Tour du Lepreau

Comune di Aosta

località Arpuilles-Pont-Avisod
art. 36



Legenda

- Confini comunali
- itinerario bassa via Aosta

CTR10000

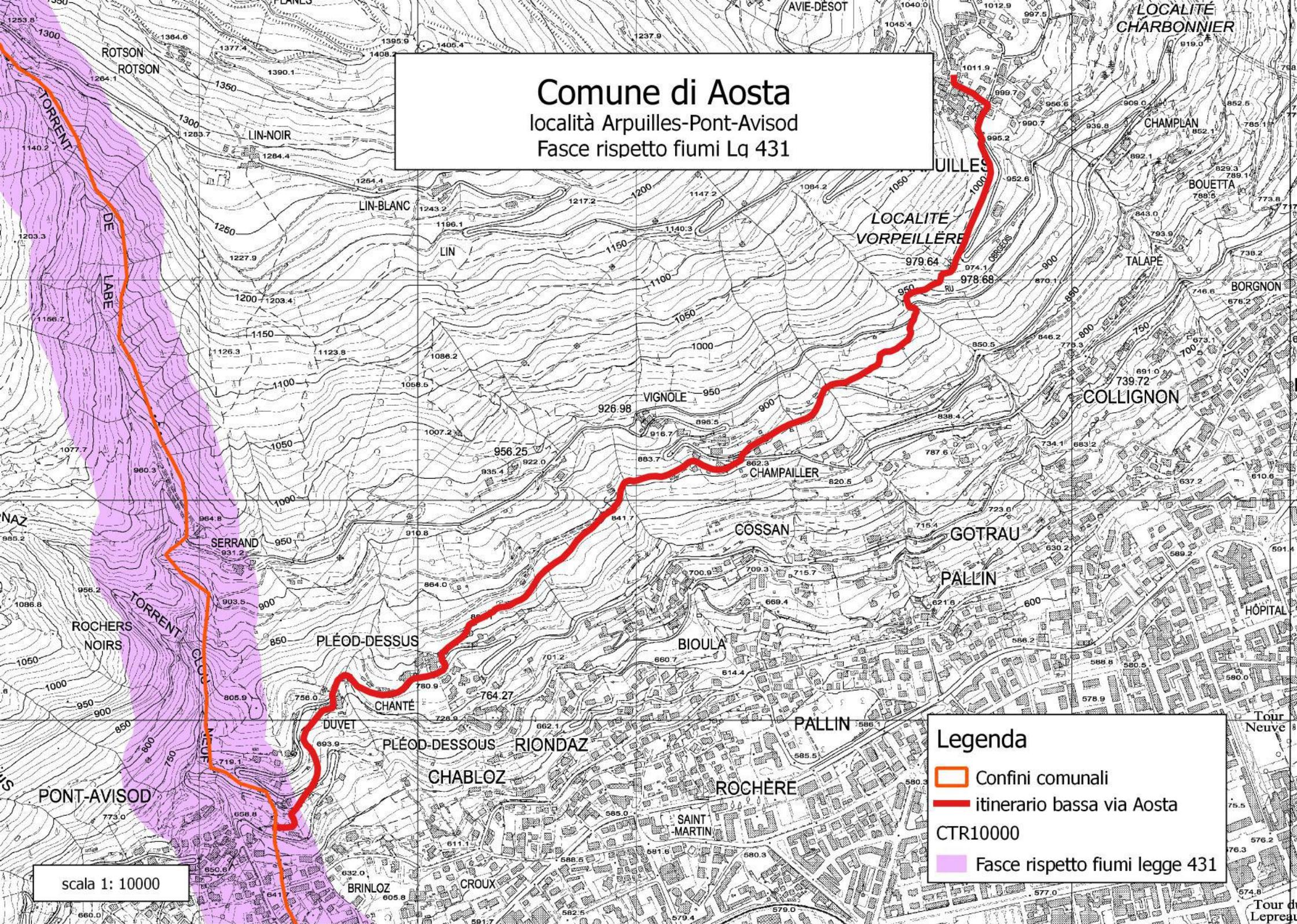
Art.36 - Inondazioni

- FA - Area di deflusso della piena
- FB - Area di esondazione
- FC - Area di inondazione per piena catastrofica

scala 1: 10000

Comune di Aosta

località Arpuilles-Pont-Avisod
Fasce rispetto fiumi Lq 431



Legenda

-  Confini comunali
-  itinerario bassa via Aosta
- CTR10000
-  Fasce rispetto fiumi legge 431

scala 1: 10000

CARTE DEI VINCOLI
Comune di Sarre
Tratto: Pont Avisod-Bellun

Ambiti inedificabili ai sensi dell'art. 33 della L.R. 11/1998

Ambiti inedificabili ai sensi dell'art. 35 della L.R. 11/1998

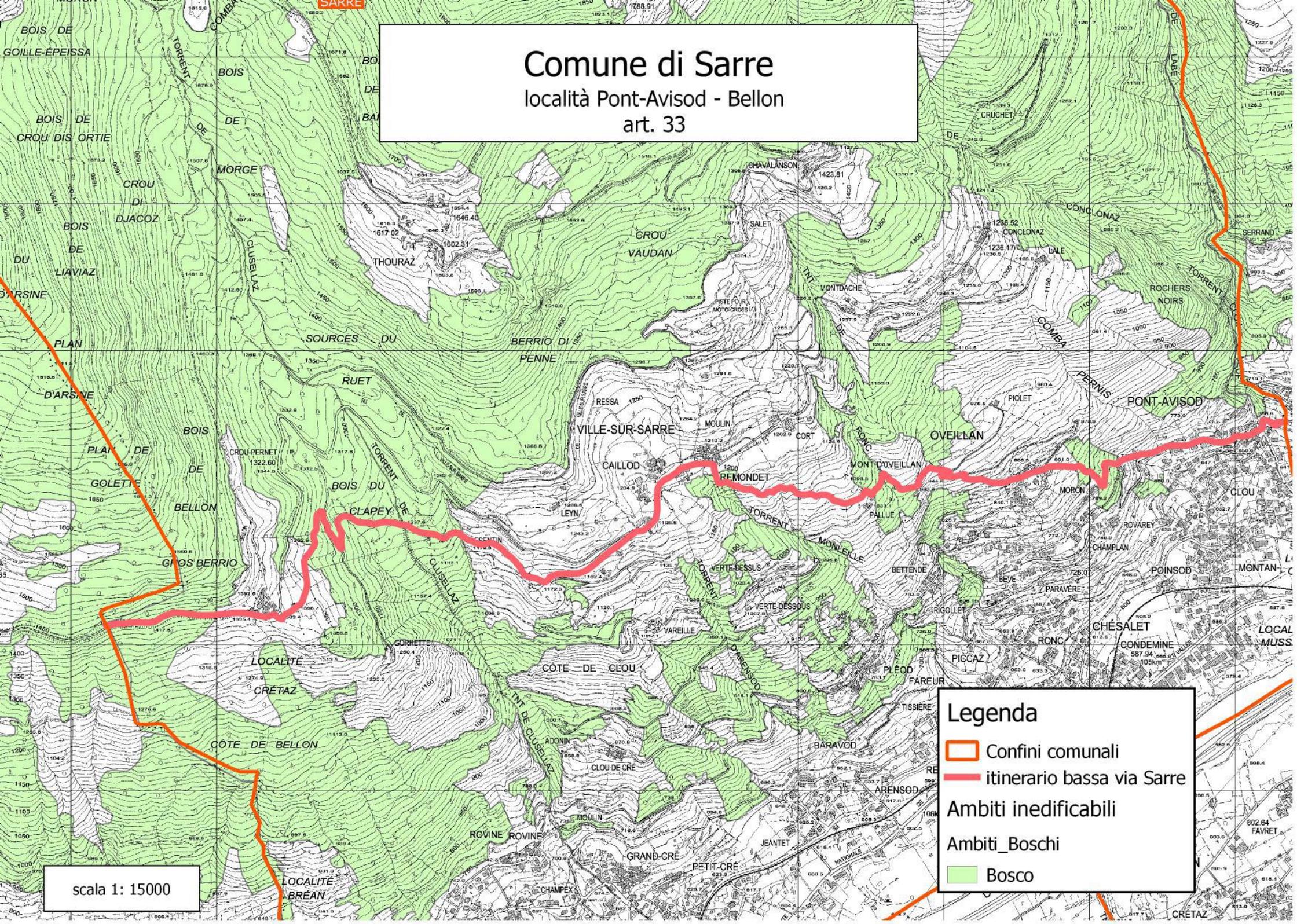
Ambiti inedificabili ai sensi dell'art. 36 della L.R. 11/1998

Vincolo idrogeologico

Fasce rispetto ai fiumi Lg 431

Comune di Sarre

località Pont-Avisod - Bellon
art. 33



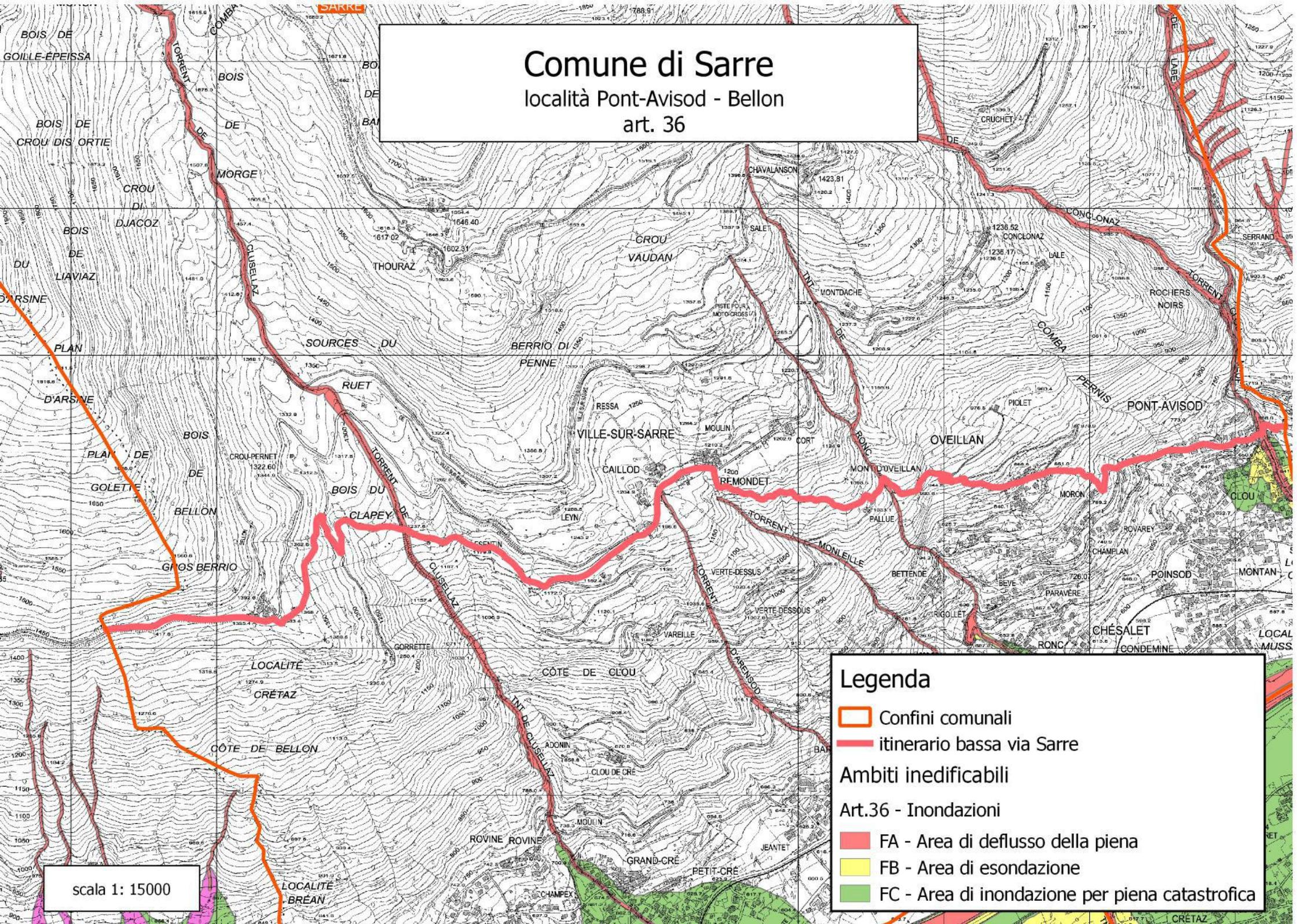
Legenda

-  Confini comunali
-  itinerario bassa via Sarre
- Ambiti inedificabili
- Ambiti_Boschi
-  Bosco

scala 1: 15000

Comune di Sarre

località Pont-Avisod - Bellon
art. 36



Legenda

- Confini comunali
- itinerario bassa via Sarre
- Ambiti inedificabili**
- Art.36 - Inondazioni**
- FA - Area di deflusso della piena
- FB - Area di esondazione
- FC - Area di inondazione per piena catastrofica

scala 1: 15000