

Comune di Ponte San Pietro



**PARCO AGRICOLO
NATURALISTICO
RICREATIVO
NELL'AREA
DENOMINATA
ISOLOTTO**

CIG Z722B55B7E

1 **RELAZIONE
GENERALE
E QUADRO
ECONOMICO**

**PROGETTO
DEFINITIVO**

Cod. PsIS3

DICEMBRE 2021



Comune di Ponte San Pietro

PARCO AGRICOLO NATURALISTICO RICREATIVO NELL'AREA DENOMINATA **ISOLOTTO**

CIG Z722B55B7E

COMMITTENTE

Comune di Ponte San Pietro

Settore sviluppo del territorio, valorizzazione
patrimoniale e opere pubbliche

Piazza della Libertà n.1, Ponte San Pietro (BG)

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Arch. Oliviero Rota

Piazza della Libertà n.1, Ponte San Pietro (BG)

comune@comune.pontesanpietro.bg.it

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI

capogruppo

BS|A studio di architettura

Prof. Arch. Amedeo Bellini

Arch. Rest. Marcello Sita

Arch. Francesca Gerbelli

via T. Frizzoni n.25, 24121 Bergamo

035.215895 - info@studiobsea.it

mandanti

Dott. Agr. Mario Carminati

via Martinella n.27, Torre Boldone (BG)

035.4175299 - info@studio-carminati.it

Dott. For. Angelo Ghirelli

via Martiri di Cefalonia n.4, Bergamo

335.8029066 - info@dryos.com

PROGETTO DEFINITIVO

Cod. PsIS3
DICEMBRE 2021



INDICE

PREMESSA	1
Committenza e importo delle opere.....	1
Finalità dell'intervento.....	1
GLI ELABORATI DEL PROGETTO DEFINITIVO.....	1
DESCRIZIONE DELL'OGGETTO D'INTERVENTO	2
Usi del suolo: l'attuale utilizzo dell'area dell'isolotto.....	3
Il sistema vegetazionale.....	4
Il sistema geomorfologico, geologico, idrologico e geotecnico.....	8
INTERVENTI PREVISTI IN PROGETTO	11
Gli ambiti del progetto	11
Gli interventi previsti	12
I materiali impiegati.....	20
QUADRO ECONOMICO.....	21

PREMESSA**Committenza e importo delle opere**

Committente delle opere è il **Comune di Ponte San Pietro**, che tramite il Responsabile del Procedimento Arch. Oliviero Rota, con determinazione nr. 202-24 del 20/02/2020, ha conferito all'RTP composto dallo studio Amedeo Bellini · Marcello Sita e Associati in qualità di capogruppo e dal Dott. Agr. Mario Carminati e Dott. For. Angelo Ghirelli, in qualità di mandanti, l'incarico della progettazione definitiva ed esecutiva per la realizzazione di un "UN PARCO AGRICOLO NATURALISTICO RICREATIVO NELL'AREA DENOMINATA *ISOLOTTO* - I lotto".

Il costo dell'intero intervento è corrispondente all'importo complessivo di euro **€ 750.000,00**.

L'importo stimato a base d'appalto dei lavori oggetto di progettazione ammonta ad euro **543.780,14** di cui euro **7.111,31** per oneri della sicurezza non sottoposti a ribasso di gara.

Finalità dell'intervento

Il presente progetto definitivo trae origine dal **progetto di fattibilità tecnico economica**, già preliminarmente presentato agli uffici (UTR) di Regione Lombardia durante l'incontro del 03/07/2019, e consegnato all'Amministrazione Comunale a fine luglio 2019 e finalizzato alla realizzazione di un *parco ricreativo, agricolo e naturalistico nell'area del Comune di Ponte San Pietro denominata **Isolotto***.

Le finalità dell'Amministrazione non sono mutate e, in sintesi, si possono così riassumere:

- l'area dell'ingresso, del paleoalveo e delle aree limitrofe siano riqualificate mediante la realizzazione di interventi che definiscano un ambiente assimilabile ad un parco urbano, identificando in queste aree gli spazi destinati alla maggior fruizione con permanenza di persone;
- vengano realizzati interventi di conservazione e valorizzazione per le praterie xerofile, unitamente a localizzati interventi selvicolturali di manutenzione finalizzati alla fruizione delle aree boscate;
- venga effettuata la sistemazione e la riqualificazione dei percorsi e dei sentieri esistenti, la realizzazione di nuovi percorsi pedonali e ciclabili e la creazione di aree di sosta attrezzate.

GLI ELABORATI DEL PROGETTO DEFINITIVO

Gli elaborati costituenti il progetto definitivo sono:

ELABORATI GRAFICI		<i>scala</i>
A - INQUADRAMENTO TERRITORIALE ED URBANISTICO		
A.01	Inquadramento territoriale	varie
B - ANALISI DELLO STATO DI FATTO		
B.01	Planimetria generale	1:1000
B.02	Planimetria del paleoalveo: restituzione del rilievo laser scanner	1:200
B.03	Planimetria generale e indicazione dei sottoservizi esistenti	1:1000
C - PROGETTO OPERE ARCHITETTONICHE		
C.01	Planimetria generale ed individuazione degli ambiti d'intervento	1:1000
C.02	Planimetria del paleoalveo: individuazione degli ambiti d'intervento	1:200
C.03	Ambiti A, C, E, G e I: pavimentazioni in calcestruzzo	varie
C.04	Ambiti F, D e B, planimetria di progetto e dettagli costruttivi	varie
C.05	Ambito H, planimetria di progetto e dettagli costruttivi	varie
C.06	Ambiti M e L, planimetria di progetto e dettagli costruttivi	varie

C.07	Ambito N, planimetria di progetto e dettagli costruttivi	varie
C.08	Ingresso al parco: scritta in acciaio	varie
C.09	Recinzioni in legno, collocazione e dettagli costruttivi	varie
C.10	Camminamento sopraelevato in legno di larice	varie
C.11	Abaco fotografico delle opere in pietra	-
C.12	Prospetto dell'ingresso al parco, ambiti N e L	1:100
D - ELABORATI TECNICI		
D.01	Planimetria generale di individuazione del perimetro delle aree a bosco interessate dal progetto	1:1000

RELAZIONI	
01	Relazione generale e Quadro Economico
02	Elenco dei Prezzi Unitari ed Analisi Prezzi
03	Computo Metrico Estimativo
04	Aggiornamento del documento contenente le prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza

DESCRIZIONE DELL'OGGETTO D'INTERVENTO



La volontà dell'Amministrazione comunale di Ponte S. Pietro, condivisa da tutti i gruppi consiliari, è quella di riservare all'area dell'Isolotto una destinazione a verde pubblico e parco urbano che ne salvaguardi le caratteristiche naturalistiche e agricole, valorizzandole.

La presenza del fiume Brembo, la ricchezza di flora, la natura e la qualità del terreno, sono le peculiarità principali di un'area che richiede un intervento urgente e ormai improrogabile, anche in ragione del degrado sociale che ha invaso una zona posta ai margini dell'abitato ed ai luoghi della sua maggiore vitalità e le sue zone boschive, prive di regolare manutenzione e disboscamento selettivo.

Ne deriva la richiesta di percorsi per l'attività motoria e ludica o l'attività sportiva all'aperto, aree per la sosta e la fruizione dell'ambiente naturale, punti di presidio del territorio, cui potranno affiancarsi, anche nel rispetto dell'uso agricolo, funzioni correlate quali servizi e spazi di intrattenimento.

Le potenzialità dell'area denominata "Isolotto", attestata nel punto in cui il fiume Brembo si allargava, biforcandosi, per formare un'isola posta ai limiti dei

confini tra i territori dei comuni di Ponte San Pietro, Presezzo e Curno, non si riconoscono infatti solo in un'evidente qualità paesistica da cui origina la volontà di farne un importante parco urbano e tematico. Esse si riconoscono anche nel ruolo strategico che quest'area può assumere, ponendosi come cerniera tra territori distinti e confinanti.

Questa forma di riappropriazione dell'Isolotto da parte tanto degli abitanti di Ponte San Pietro che dei comuni limitrofi e direttamente confinanti hanno già portato alla definizione di una progettualità sovracomunale delle connessioni esistenti con altre aree verdi e con la rete dei percorsi:

- i comuni di Ponte San Pietro e **Curno hanno recentemente realizzato di concerto una nuova passerella ciclopedonale sul torrente Quisa** che permette di collegare la Roncola di Treviolo all'Isolotto;
- il comune di Curno ha in previsione di realizzare un nuovo tratto di pista ciclabile nella zona del quartiere della Marigolda che si collegherà con quella della Roncola di Treviolo.

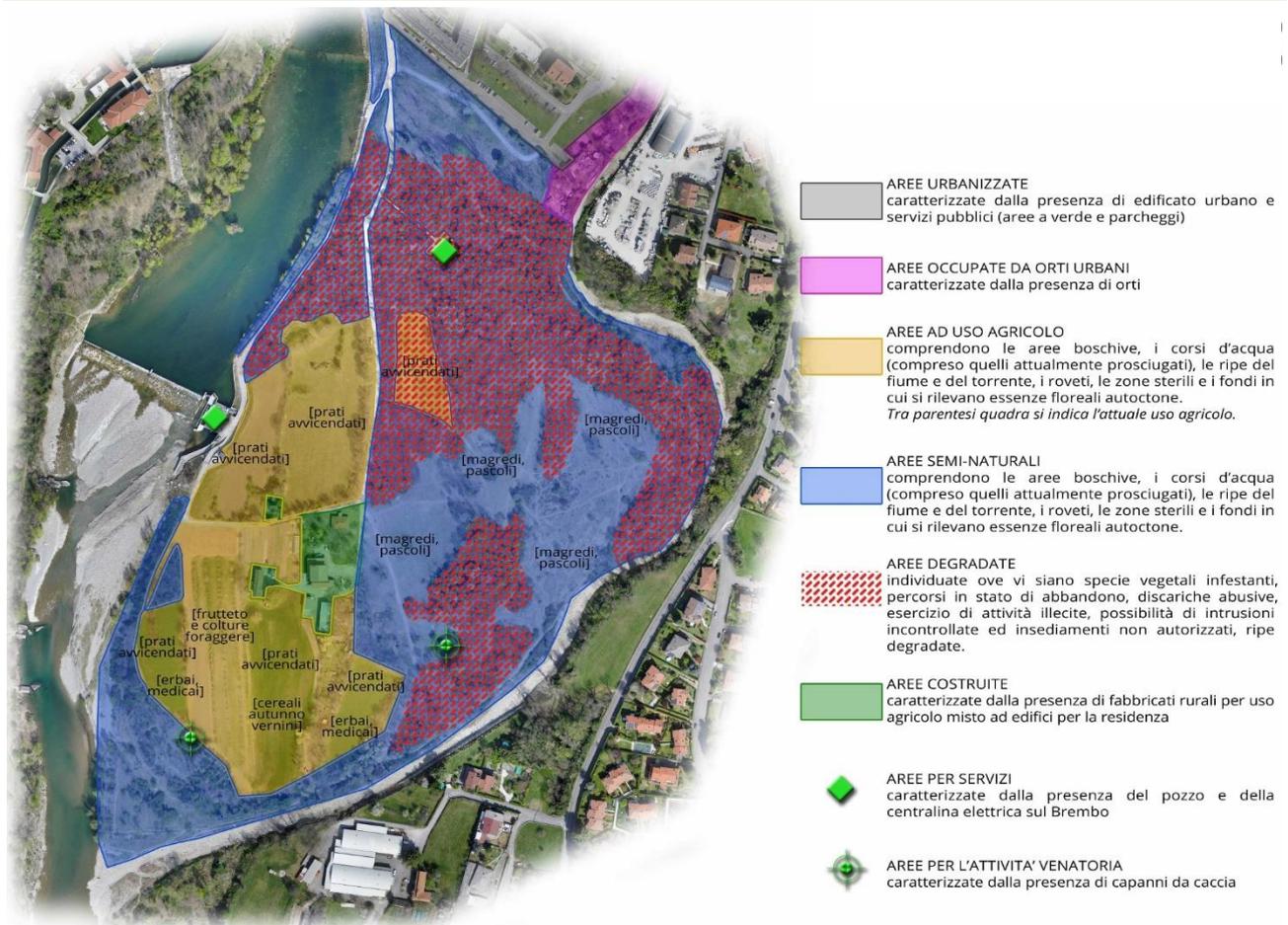
A piedi o in bicicletta l'Isolotto diventerà il punto d'arrivo o di partenza della nuova rete di connessione del territorio.

Quanto all'uso comunitario e collettivo dell'Isolotto, esso sembra essere un elemento di distinzione ed un'eredità della sua storia. Quando, in epoca moderna, le rilevazioni catastali misurarono e censirono l'uso e lo sfruttamento del territorio, gli attribuirono funzioni collegate allo sfruttamento coltivo del suolo, all'estrazione di sabbie e ghiaie, alla caccia ed all'allevamento del bestiame ma ne riferivano la proprietà, almeno per tutto l'Ottocento, alla sola comunità di Presezzo.

Il diritto all'uso di questo territorio sembra quindi essere stato per lungo tempo conteso tra il fiume Brembo che, a piacimento, modifica lentamente ma inesorabilmente l'andamento del suo alveo e la rappresentanza di una comunità civile che, in concessione d'uso, permette a livellari ed affittuari, a tempo determinato, lo sfruttamento "particolare" delle terre.

Recuperare, oggi, questa velleità ad un uso collettivo dell'Isolotto ha significato negli scorsi anni affrontare l'acquisizione da parte del Comune dell'area in oggetto e il convenzionamento con il demanio, così da poter intervenire e tutelare.

Usi del suolo: l'attuale utilizzo dell'area dell'isolotto



Il sistema vegetazionale

L'area dell'Isolotto si trova sul primo terrazzo alluvionale, tra il fiume Brembo e il torrente Quisa. I pregi naturalistici dell'area, individuata nella R.E.R. come "Corridoio regionale primario ad alta antropizzazione" e "Elemento di primo livello della RER", consistono soprattutto nella presenza di un habitat prativo (prati aridi o "magredi") di interesse comunitario (habitat prioritario 6210 Festuco Brometalia, appartenente all'Allegato I della Direttiva Habitat - Direttiva 92/43/CEE), caratterizzato da numerose specie di grande valore floristico, fra le quali diverse orchidee.

VEGETAZIONE POTENZIALE

Tenendo conto della fascia pedoclimatica di riferimento, la vegetazione potenziale dell'Isolotto di Ponte San Pietro è costituita da boschi mesofili di latifoglie appartenenti all'alleanza Carpinion betuli s.l. con ingresso di specie igrofile (formazioni ripariali) in corrispondenza delle scarpate prossime all'alveo.

Pertanto, in linea di massima, tra le specie idonee per interventi di miglioramento forestale mediante "sottoimpianti con specie autoctone" (come previsto dal PIF, tav.12), rientrano le seguenti specie:

Bosco mesofilo su piano rialzato

specie arboree	Specie arbustive
Acer campestre	Euonymus europaeus
Carpinus betulus	Cornus mas (C. sanguinea)
(Celtis australis)	Cytisus sessilifolium
Fraxinus excelsior	Corylus avellana
Fraxinus ornus	Crataegus monogyna
Ostrja carpinifolia	(Ligustrum vulgare)
Prunus avium	(Rhamnus saxatilis)
Quercus cerris	Rosa canina
Quercus petraea (meno adatta Q. robur)	Sambucus nigra
(Ulmus minor)	Viburnum lantana

Bosco igrofilo

specie arboree	Specie arbustive
Alnus glutinosa	Frangula alnus
Populus nigra	Salix eleagnos
Salix alba	Sambucus nigra

(tra parentesi le specie da utilizzare in minore quantità, perché meno adatte alle particolari condizioni edafiche dell'isolotto, oppure perché già presenti in modo significativo)

I suoli presenti all'Isolotto sono per lo più eterogenei: originati da movimenti e sconvolgimenti legati dapprima all'attività fluviale sono stati poi rimaneggiati nei decenni passati a causa di prelievi e riporti di materiali diversi, compresi materiali di demolizione edilizia (in particolare nel secondo dopoguerra).

La presenza di suoli poveri e materiali di riporto eterogenei ha quindi influenzato (ed influenza tuttora) l'assetto vegetazionale dell'area e spiega, almeno in parte, l'elevata presenza di specie aliene, sulle quali ci si soffermerà in paragrafi successivi.

In ambito agricolo, inoltre, come consuetudine nei terreni di origine alluvionale in tutta l'alta pianura, lo spietramento dei campi con accumulo di ciottoli e pietre a bordo campo, ha originato i cosiddetti "rovani" o "murari", così chiamati a seconda che si mettesse in evidenza la composizione edafica o vegetazionale, cioè cumuli di pietrame sui quali col tempo si insedia vegetazione arborea ed arbustiva xerofila che caratterizza le formazioni vegetali lineari a margine dei campi.

VEGETAZIONE REALE: DIVERSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI, ELEMENTI DI INTERESSE

In prossimità dei corsi d'acqua si insedia vegetazione igrofila tra cui pioppi (*Populus* sp.) e salici (*Salix* sp.), in particolare lungo i margini del Brembo.

Lungo il torrente Quisa le sponde sono in genere più ripide, in alcuni punti consolidate con tecniche che non si ispirano all'ingegneria naturalistica, ed il letto del corso d'acqua, a regime torrentizio, è più incassato: tali fattori non favoriscono l'insediamento di vegetazione igrofila.

Le aree boscate presentano diffusi ingressi di specie aliene invasive, tema che si affronterà in paragrafi successivi; non mancano però elementi di interesse ed aree che mostrano una certa propensione ad evolvere verso formazioni più naturali.

In diverse zone si nota una buona presenza, con rinnovazione, anche di specie arboree locali come *Acer campestre* (rari), *Celtis australis* (forse la specie arborea locale più diffusa, assieme a *Fraxinus ornus*),

Fraxinus ornus, Ostrja carpinifolia, Prunus avium, Ulmus minor.

Tra gli arbusti: Cornus mas, Cornus sanguinea, Corylus avellana, Crataegus monogyna, Ligustrum vulgare, Sambucus nigra.

Tra le specie nemorali si sono osservati anche alcuni Ruscus aculeatus (nella zona Nord ovest dell'Isolotto).

Tra le specie arboree non mancano individui di interesse quali, ad es., alcuni grandi Celtis australis uniti ad un vecchio esemplare di Quercus robur di probabile impianto artificiale (foto a sinistra), un Fraxinus excelsior, alcuni Ostrja carpinifolia, alcuni noccioli (Corylus avellana).

VEGETAZIONE REALE: LE PECULIARITÀ FLORISTICHE e I PRATI ARIDI

Osservazioni del direttore dell'orto Botanico "Lorenzo Rota" di Bergamo, 11 agosto 2009

"Nel contesto ambientale bergamasco, l'Isolotto di Ponte S. Pietro si caratterizza per un elevato grado di naturalità, particolarmente in rapporto all'ambito pianiziale. Il valore naturalistico del luogo è strettamente connesso alla presenza di modesti lembi di prateria arida, habitat straordinariamente ricco di specie pregiate, drasticamente ridotto o scomparso nella totalità della pianura

Tuttavia, pur nella sua modesta superficie, l'Isolotto di Ponte S. Pietro è la sola area che riunisce tutte le specie floristiche più notevoli, talvolta con le popolazioni più ricche della provincia. Sono piante di varia origine, tutte mirabilmente adattatesi all'aridità estrema del substrato: spiccano in primo luogo specie steppiche e mediterranee, cui si aggiunge un discreto contingente di specie montane la cui presenza è dovuta al trasporto di semi operato dal fiume in epoca antica.

Colpisce innanzitutto la presenza di ben otto specie di orchidee (non esiste in pianura alcuna stazione altrettanto ricca di specie):

- Ophrys sphegodes (unica stazione in pianura)
- Ophrys fuciflora (rara tra le Ghiaie e Filago, rarissima lungo il Serio; la ricchissima popolazione dell'isolotto è la più consistente della provincia)
- Orchis (sin. Anacamptis) morio (rara alle Ghiaie e verso la Basella di Urgnano, si rinviene anche in un prato arido presso Osio Sopra; quella dell'Isolotto è comunque la popolazione più ricca, con centinaia di esemplari)
- Orchis tridentata (specie rarissima in pianura, si rinviene solo nel Parco Adda Nord in Comune di Fara Gera D'Adda e, talvolta, tra le Ghiaie e Filago; la popolazione dell'isolotto conta una trentina di esemplari)
- Orchis coriophora (di particolare pregio perché, contrariamente alle altre orchidee, tutte maggiormente diffuse in ambito collinare e montano, nella Bergamasca si rinviene esclusivamente in pianura, dove conta tre sole stazioni)
- Anacamptis pyramidalis (in pianura si rinviene solo lungo il Brembo; la popolazione dell'Isolotto consiste in una quindicina di esemplari)
- Spirantes spiralis (piccola e poco appariscente, fiorisce nel primo autunno; i pochi esemplari dell'Isolotto sono i soli della pianura)
- Cephalanthera longifolia (comune in gran parte della provincia, predilige i margini boschivi, rarissima all'Isolotto, è la sola non legata alle praterie aride).

Tra le altre specie significative si segnalano, per rarità e bellezza, almeno le seguenti:

- Achillea tomentosa (specie steppica, rarissima lungo il Serio ed il Brembo, ma con una popolazione straordinariamente ricca all'Isolotto)
- Inula montana (orofita-mediterranea, rarissima in ambito pianiziale, conta alcune popolazioni collinari estremamente ridotte; la stazione dell'isolotto, con centinaia di esemplari, è la più ricca della provincia)
- Chamaecytisus purpureus, Cytisus sessilifolium, Helianthemum mummularium ssp. obscurum, Helianthemum oelandicum, Anthyllis vulneraria, Leontodon crispus, Hippocrepis comosa e Inula hirta sono specie decisamente rare in pianura, tutte presenti con popolazioni consistenti o discrete.

Nel corso degli ultimi sopralluoghi è stata rinvenuta *Centaurea triumfetti*: è la prima segnalazione per la pianura in territorio bergamasco.



Ophrys sphegodes



Ophrys fuciflora



Ophrys fuciflora



Orchis (Anacamptis) morio



Orchis (Anacamptis) morio



Orchis tridentata



Orchis coriophora



Anacamptis pyramidalis



Spirantes spiralis

L'elenco proposto è comunque largamente incompleto: le specie pregiate sono oltre un centinaio e rappresentano efficacemente sia la "buona salute" ambientale dell'isolotto che la sua peculiare importanza floristica.

Si tratta di piante termo-xerofile che sono le ultime testimoni di popolamenti un tempo maggiormente diffusi. Queste specie, in buona parte, giunsero nel Nord Italia tra 10.000 ed 8.000 anni fa (optimum climaticum) quando, grazie ad una temperatura media annua di pochi gradi superiore all'attuale, i limiti altitudinali della vegetazione si spinsero alcune centinaia di metri al di sopra degli attuali. In queste condizioni fu favorito l'arrivo di flora termofila anche nei nostri territori; inoltre, una piovosità ridotta favorì le specie orientali steppiche adattate all'aridità. Questo tipo di flora occupava allora una fascia ben maggiore dell'attuale ed orlava ininterrottamente il margine meridionale delle Alpi; da allora, il graduale raffreddamento del clima e l'aumento della piovosità l'ha isolata nelle sue limitate sedi attuali, ovvero attorno ai grandi laghi subalpini e i ridottissimi lembi di prato arido, quali in pianura a Bergamo l'isolotto di Ponte S. Pietro.

Questa flora è quindi testimone di un particolare periodo del nostro territorio, andrebbe pertanto conservata e valorizzata; data la sua peculiare origine, il suo studio potrebbe rivelarsi utile anche in relazione agli studi riguardanti il riscaldamento globale ed i mutamenti climatici. Questi popolamenti hanno grande valore scientifico perché il loro studio genetico può chiarire aspetti dei rapporti tra le flore, le migrazioni, le capacità di scambio genetico.

Per quanto attiene la vegetazione, si sottolinea che la florula dell'Isolotto rientra in una delle tipologie di Habitat indicate dalla direttiva "Habitat" 92/43/CEE, ovvero l'habitat 6210 - "Formazioni erbose secche semi naturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco Brometalia)".

Secondo il manuale EUR 15, l'habitat 6210 assume valore prioritario se contraddistinto da "notevole fioritura di orchidee", cioè se:

- Il sito ospita un ricco contingente di orchidee
- Il sito ospita un'importante popolazione di una specie non molto comune sul territorio nazionale; oppure
- Il sito ospita una o più specie di orchidee rare, molto rare e eccezionali sul territorio nazionale

Dall'elenco floristico sopra riportato risulta che tutte e tre le condizioni sono soddisfatte all'Isolotto di Ponte S. Pietro, ulteriore conferma delle caratteristiche di eccezionalità ambientali. Pertanto la loro alterazione o distruzione contravviene alla Direttiva Comunitaria e priva il nostro territorio di uno degli elementi di maggiore pregio ambientale naturalistico della provincia di Bergamo.

Possiamo affermare che l'Isolotto di Ponte S. Pietro è in assoluto l'area di maggiore interesse naturalistico del territorio comunale e che ogni sforzo dovrebbe essere profuso dagli organi di governo del territorio per la sua conservazione. (...)

Si rilevano anche le seguenti considerazioni, estratte da "BANDO CARIPOLO - CAPITALE NATURALE-2018 - Progetto Natura vagante - naturalità del territorio agrosilvopastorale per una rete ecologica integrata:

"Occorre comunque evidenziare che la presenza di habitat prioritari non è esclusiva dei siti protetti; anzi, gli stessi habitat sono spesso rinvenibili anche all'esterno dei siti protetti, la cui descrizione può quindi venire estesa agli ambiti limitrofi.

Per contro, alcuni habitat prioritari rinvenibili sul territorio, non sono ricompresi in alcuno dei siti Natura 2000 istituiti. E' il caso, ad esempio, delle "formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia)" (Habitat 6210), con abbondante presenza di orchidee selvatiche, segnalati dall'Orto Botanico di Bergamo sui magredi fluviali lungo Brembo: sono habitat prioritari di enorme pregio ambientale ed ecologico, sia per l'estrema rarità, in aree planiziali, delle fitoassociazioni presenti (caratterizzate da particolari specie steppiche rinvenibili, alle nostre latitudini, generalmente solo in montagna), sia per la costante contrazione della loro estensione, che rappresenta un'emergenza ambientale spesso poco considerata".

VEGETAZIONE REALE: SPECIE ALIENE ED INVASIVE

Sia in area prativa, sia in area boscata nell'Isolotto è in atto da tempo l'ingresso di specie vegetali aliene ed invasive.

Nel progetto di Rete Ecologica Territoriale Intercomunale (RETI) del 2013 e a seguito delle osservazioni mirate sul campo, sono state rilevate le seguenti specie esotiche invasive:

Tabella delle specie esotiche a carattere invasivo presenti nei boschi e nelle aree aperte dell'Isolotto			
Origine	Portamento	GEN-SPE-AUT	Grado di disturbo
Asia Orientale	Arborea	Broussonetia papyrifera (L.) Vent.	elevato
Cina	Arborea	Ailanthus altissima (Miller) Swingle	elevato
Nordamerica	Arborea	Robinia pseudoacacia L.	elevato
Nordamerica	Erbacea	Phytolacca americana L.	elevato
Nordamerica	Lianosa	Parthenocissus quinquefolia (L.)	elevato

Nei recenti sopralluoghi effettuati per la redazione del presente studio di fattibilità, sono state osservate, oltre alle precedenti, altre specie estranee che assumono comportamento invasivo (a parte Gleditsia che viene segnalata come naturalizzata):

- Acer negundo
- Buddleja davidii
- Fallopia baldschuanica (invasiva)
- Gleditsia triacanthos (naturalizzata)
- Ligustrum lucidum (invasiva)
- Phyllostachys aurea (invasiva)
- Prunus cerasifera (naturalizzata)
- Trachycarpus fortunei (invasiva)

Il controllo delle specie aliene invasive, benché sia una strategia adottata a livello europeo, comporta notevoli difficoltà di attuazione e le sue efficacia ed utilità sono piuttosto dibattute.

Il controllo meccanico mediante taglio e/o estirpazione si rivela generalmente poco efficace o addirittura controproducente, a causa della rapidità di ricaccio che caratterizza molte specie invasive. Più efficace sembra essere il ricorso al pascolo animale, almeno per le specie gradite al bestiame, come ad esempio buddleia e robinia.

L'ailanto, particolarmente diffuso all'Isolotto, soprattutto nella porzione più a Nord, non è invece controllabile in questo modo perché non appetibile per il bestiame.

Il sistema geomorfologico, geologico, idrologico e geotecnico

CARATTERISTICHE GEOLOGICHE

Le caratteristiche geologiche della zona sono state definite sulla base dei dati bibliografici integrati da rilievi geologici e geomorfologici di dettaglio; in particolare si rimanda alla carta geologica riportata nel capitolo relativo alle caratteristiche geotecniche.

L'area dell'Isolotto è collocata in corrispondenza di "depositi fluvioglaciali appartenenti al Sintema del Po" (Pleistocene Sup. - Olocene), depositi fluviali e di esondazione appartenenti all'Unità Postglaciale.

I depositi sono costituiti da ghiaie a supporto clastico in prevalenti strati planari in matrice sabbiosa; all'interno del deposito è possibile conoscere l'embricatura dei massi derivante dal flusso del più antico alveo del fiume Brembo. Il suolo in superficie è poco sviluppato avendo favorito la formazione di un ambiente molto arido.

I massi ed i ciottoli sono di natura prevalentemente calcarea di colore grigio chiaro e in subordine arenitici con diametri molto variabili fino a oltre 30 cm, presentano una forma principalmente piatta ed allungata fino ad equidimensionale, il grado di arrotondamento è "ben arrotondato", la sfericità è da media ad alta e l'alterazione è superficiale. Il grado di addensamento del deposito è elevato.

In corrispondenza delle scarpate attuali si evidenziano forme di accumulo definibili come Alluvioni

attuali (Olocene), che a seconda delle caratteristiche granulometriche sono distinguibili in depositi a ghiaie prevalenti o depositi a sabbie e limi prevalenti.

Per quanto concerne le caratteristiche geologiche dei livelli più profondi sulla base dei dati bibliografici ed in particolare delle stratigrafie dei pozzi per acqua, emerge che fino a circa 15 m continua il livello di ghiaia a cui segue un conglomerato con livelli decimetrici argillosi fino a circa 40 m dove si intercetta il substrato roccioso qui composto dai livelli arenitici.

CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE

L'area d'interesse ubicata nella zona SE del comune di Ponte San Pietro al confine con Curno, è collocata nel contesto dell'alta pianura bergamasca in una zona pianeggiante. Dal punto di vista geomorfologico si colloca nell'alta Pianura Bergamasca, in vicinanza del settore pedecollinare, ed è il risultato delle antiche attività di conodi alluvionali generati durante le fasi di fusione glaciale, successivamente ed ancora attualmente incisi dalla fase erosiva iniziata nell'Olocene.

La superficie topografica degrada dolcemente dall'area pedemontana in modo graduale verso Sud e, proprio presso il settore meridionale di Ponte San Pietro, si individua una scarpata disposta circa Est - Ovest che delimita gli antichi terrazzi conoidi, dove l'elemento predominante nel sottosuolo è il "Ceppo" (deposito conglomeratico), dai terrazzi alluvionali posti a circa 20 m di dislivello dove si intercettano i depositi ghiaiosi.

L'area dell'Isolotto si colloca a ridosso di tale scarpata dove sul terrazzo superiore, posto ad una quota media di 225 m s.m., è stato edificato il centro abitato di Ponte San Pietro, mentre la zona di interesse è alla quota media di 207 m s.m.

La morfologia attuale dell'Isolotto è il risultato dell'evoluzione dei corsi d'acqua dell'ultimo centinaio di anni. All'inizio del '900 il Fiume Brembo all'uscita della forra in cui scorre ancora oggi ed attorno alla quale è sorto e si è sviluppato il paese, si diramava scorrendo nei medesimi tracciati ad oggi percorsi dal medesimo fiume e del tratto finale del torrente Quisa ricongiungendosi come oggi più a valle. Con tale geometria fluviale all'interno dei due rami fluviali restava un'isola di terreno ghiaiosa a forma di cuore che venne identificata dai locali con il toponimo di "Isolotto".

In quel periodo venne realizzata a valle, rispetto all'attuale, la prima diga fluviale che presentava una forma a V allargata e che permise il mantenimento di tale morfologia fluviale.

Negli anni trenta fu realizzata una nuova diga più moderna spostata verso monte, laddove era possibile ancorare il manufatto alle sponde della forra, generando un invaso a monte. Da allora le acque in uscita dalla diga hanno incominciato ad erodere il fiume a valle della diga stessa approfondendo l'alveo del F. Brembo lungo il tracciato principale (coincidente con quello attuale), ma abbandonando il ramo di sinistra che venne definitivamente occupato dal torrente Quisa.

Il tratto di alveo compreso tra il Brembo e la Quisa, oggi identificato come "Paleoalveo", rimase così in secca anche grazie alla realizzazione di sponde che costrinsero la Quisa a permanere nel ramo di sinistra e conformando l'isolotto di fatto in una penisola. Da allora la configurazione morfologica è restata invariata e, mentre il Brembo nei decenni ha continuato ad approfondire l'alveo, il torrente Quisa ha mantenuto nella zona prossima al paese la sua quota fluviale attuale aumentando gradualmente negli anni, conseguentemente all'abbassamento del Brembo, la pendenza nei tratti più a valle accrescendo la sua capacità erosiva.

Per tale motivo il sedime del "Paleoalveo" ad oggi si colloca sopraelevato rispetto al Fiume Brembo.

La recente costruzione di una seconda diga aumenterà la stabilità del fiume nel tratto compreso tra le due dighe.

CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

Dal punto di vista idrologico il territorio è caratterizzato dalla presenza del fiume Brembo a Est con andamento circa Nord - Sud e del torrente Quisa a Ovest.

L'elemento caratterizzante il reticolo idrico è rappresentato dal Fiume Brembo che ha un andamento rettilineo con alveo incassato a Nord dell'area dell'Isolotto, dove gli orli di scarpata, per la presenza dei depositi conglomeratici ("Ceppo"), presentano altezze fino ai 20 m e pendenze elevate, e nella zona

d'interesse poco dopo l'opera di sbarramento idroelettrica più antica, l'alveo risulta meno profondo e inciso. Il bacino del Brembo risulta molto esteso ed interessa tutta la Valle Brembana.

Sempre con deflusso N-S poco più ad Est si individua il torrente Quisa il cui bacino idrografico si estende su una superficie di poco maggiore ai 2000 ha. L'asta principale del torrente, che si sviluppa per una lunghezza di circa 12 km, ha origine nel Comune di Ponteranica e si immette nel Brembo proprio in prossimità del margine meridionale dell'Isolotto.

Questi corsi d'acqua presentano un regime di minima costante, ma in occasione di piogge la portata aumenta moltissimo. Mentre il F. Brembo, pur presentando portate di gran lunga maggiori, non presenta particolari problematiche nella zona dell'Isolotto in quanto ormai incassato rispetto all'area pianeggiante oggetto a fruizione antropica, al contrario di maggior rilievo e rischio risulta essere il Quisa. Infatti questo presentando un bacino più contenuto e con tempi di corrivazione inferiori, in caso di piogge soprattutto intense comporta un aumento anche repentino delle portate che, come evidenziato anche recentemente, può portare all'esonazione del fiume nella zona del Paleoalveo, mentre l'alveo e le sponde sono continuamente assoggettate ad erosioni che ne comportano una continua e repentina modifica con forti trasporti solidi.

L'elevata energia in occasione delle piene è evidenziata, in entrambi i corsi d'acqua, dalle caratteristiche del materiale presente in alveo composto da ghiaie con blocchi anche di oltre 30 cm a fronte dell'assenza di materiali sabbiosi e fini che si depositano solo sulle sponde esterne nelle zone raggiunte dalle acque di piena.

Nella zona dell'isolotto, la predominanza degli elementi fluviali che ne delimitano il perimetro, influenza la presenza dell'acqua nel sottosuolo che qui costringe la superficie piezometria alla quota dei rispettivi corsi d'acqua; la falda freatica pertanto presenta rispetto al piano campagna dell'Isolotto un andamento graduale da Est in prossimità del torrente Quisa, dove si colloca a circa 2 -2,5 m, a Ovest dove si imposta a oltre 6 m.

La presenza di ghiaie molto permeabili immerse in un ambiente fluviale con portate, seppur contenute ma continue, garantisce la continua alimentazione della falda idrica che è sfruttata per usi idropotabili grazie alla presenza di un pozzo ubicato nel settore centro settentrionale della penisola.

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE

I rilievi geologici eseguiti permettono di confermare che le caratteristiche geologiche e geotecniche nell'intera area dell'Isolotto permangono abbastanza uniformi e pertanto è possibile caratterizzare il comparto facendo riferimento alle indagini geognostiche appena eseguite nell'ambito del progetto della passerella pedonale che verrà realizzata nella zona meridionale.

Poiché possono essere molto utili per la progettazione delle opere ingegneristiche future, di seguito si riporta l'estratto delle risultanze delle indagini svolte e riportate nella relazione geologica del progetto definitivo della Passerella sulla Quisa redatta dal Geol. Michela Pecchio nel 2019.

Dalle indagini è mersa la presenza fino a 8 m dal piano di campagna di ghiaie addensate con buone caratteristiche geotecniche, mentre si conferma la presenza alla quota dell'alveo della superficie piezometria della falda freatica.

Per quanto concerne le caratteristiche dei livelli più profondi coerentemente con la stratigrafia del pozzo per acqua presente poco più a Nord (vedi capitolo sulle caratteristiche geologiche) già a 15 m si intercettano dei livelli molto duri con velocità delle onde di taglio maggiori a 900 m/s correlabili con materiali litoidi.

INTERVENTI PREVISTI IN PROGETTO

Gli ambiti del progetto

Il progetto ha suddiviso le aree di intervento in ambiti nominati da A ad N e individuati negli elaborati grafici *Tavola C.01* e *Tavola C.02*:

AMBITO A: tratto del percorso pedonale e ciclabile in calcestre a ridosso della nuova passerella sul torrente Quisa;

AMBITO B: tratto del percorso pedonale e ciclabile in pietra in corrispondenza dell'accesso ai campi agricoli;

AMBITO C: tratto del percorso pedonale e ciclabile in calcestre;

AMBITO D: tratto del percorso pedonale e ciclabile in pietra in corrispondenza dell'inizio sentiero esistente che costeggia il torrente Quisa;

AMBITO E: tratto del percorso pedonale e ciclabile in calcestre;

AMBITO F: tratto del percorso pedonale e ciclabile in pietra con leggera pendenza;

AMBITO G: tratto del percorso pedonale e ciclabile in calcestre;

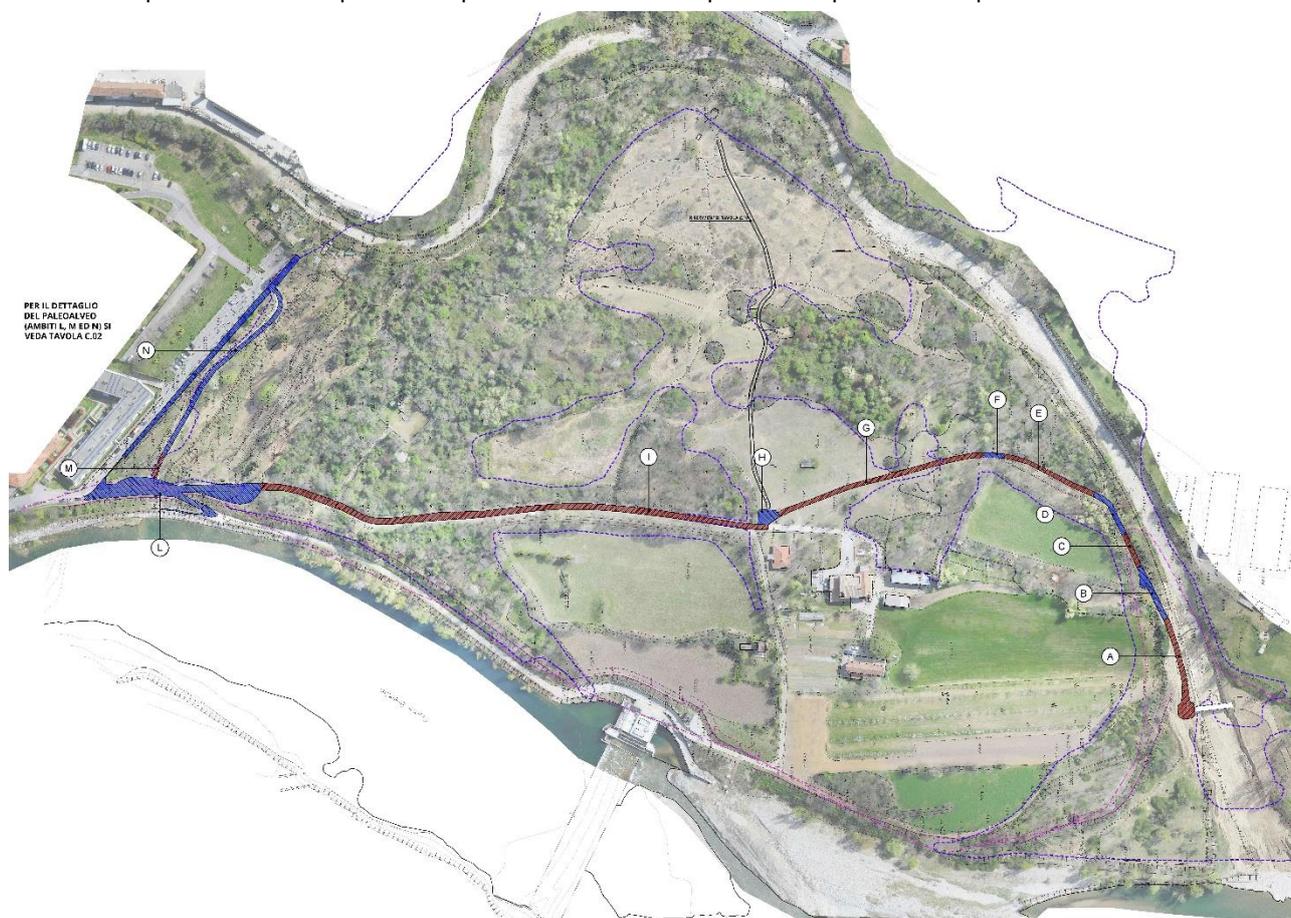
AMBITO H: piccola area di sosta a raccordo di via Isolotto, del percorso verso la nuova passerella e del camminamento sopraelevato nelle praterie xerofile;

AMBITO I: via Isolotto;

AMBITO L: piazzetta di ingresso al parco;

AMBITO M: tratto pavimentato in pietra del percorso ciclabile e pedonale parallelo al paleoalveo;

AMBITO N: area che da via Mozart arriva sino al ciglio superiore del paleoalveo, comprendente la recinzione permeabile del parco e il percorso ciclabile e pedonale parallelo al paleoalveo.



Estratto della *Tavola C.01* con l'individuazione degli ambiti di progetto

Gli interventi previsti

Il progetto prevede la realizzazione dei seguenti interventi:

✿ Prateria xerofila:

- ✿ realizzazione di interventi di **conservazione** delle praterie xerofile attraverso la rimozione di specie arboree esotiche e colonizzazioni di rovi;



La prateria xerofila: infestazioni di specie esotiche e di rovi



La prateria xerofila (magredo)

☼ realizzazione di interventi di **valorizzazione** delle praterie xerofile attraverso il posizionamento di un camminamento in legno di larice sopraelevato dalla quota del terreno di circa 20 cm. Tale passerella permetterà la fruizione del magredo ponendo il visitatore nella condizione di sentirsi in un luogo che può essere visitato senza essere calpestato. [Rif. [Tavola C.10](#)]



La prateria xerofila, vista verso la cascina Assolari dal sentiero esistente in corrispondenza del quale verrà collocato il nuovo camminamento sopraelevato in legno

☼ **Riqualificazione dell'ingresso al parco** lungo via Mozart, lungo il primo tratto verso il Brembo e in corrispondenza della sommità Nord Est del paleoalveo attraverso:

☼ la realizzazione di una **recinzione permeabile** composta da muretti in pietra, staccionate lignee e arbusti; [Rif. [Tavola C.06](#), [Tavola C.07](#), [Tavola C.08](#), [Tavola C.11](#) e [Tavola C.12](#)] **AMBITI L, M e N**



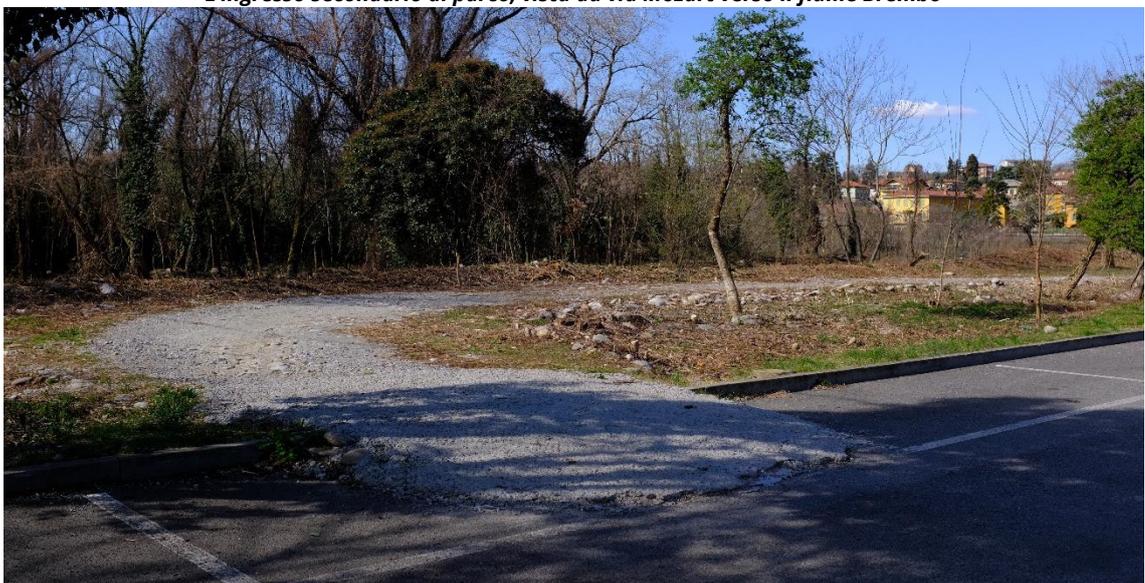
L'ingresso principale al parco



L'ingresso principale al parco, vista verso via Mozart



L'ingresso secondario al parco, vista da via Mozart verso il fiume Brembo



L'ingresso secondario al parco, vista da via Mozart verso il paleoalveo

☼ la creazione di **una piazzetta pavimentata** in pietra a raccordo tra via Isolotto, via Mozart e il tratto da riqualificare del percorso pedonale e ciclabile del paleoalveo; [Rif. **Tavola C.06**, **Tavola C.07** e **Tavola C.11**] **AMBITI L, M e N**



L'ingresso principale al parco - vista verso Nord Est, dove il progetto prevede di realizzare una piazzetta a raccordo tra via Isolotto (nella foto, a sinistra), via Mozart e il percorso esistente (nella foto, a destra)



L'ingresso principale al parco- vista verso Sud Ovest, dove il progetto prevede di realizzare una piazzetta a raccordo tra via Isolotto (nella foto, al centro), via Mozart e il percorso esistente sulla sommità del paleoalveo

☼ la realizzazione di opere quali spietramento superficiale, leggero modellamento e stesa di terra di coltivo al fine di regolarizzare la superficie del paleoalveo allo scopo di **facilitare** le successive lavorazioni e **la successiva manutenzione dell'area verde**; [Rif. *Tavola C.06* e *Tavola C.07*] **AMBITO N**

☼ il posizionamento di una piccola struttura ginnica per il potenziamento atletico mediante esercizi calistenici; **AMBITO N**



La sommità del paleoalveo e il percorso esistente parallelo a via Mozart



La sommità del paleoalveo e il percorso esistente parallelo a via Mozart, vista verso il fiume Brembo

☼ la riqualificazione e l'integrazione dell'impianto di **illuminazione pubblica** esistente; **AMBITI L, M e N**

☼ la posa di **arredi** quali un cestino per i rifiuti idoneo alla raccolta differenziata e una bacheca informativa. **AMBITI L e N**

✿ Realizzazione del **percorso** di collegamento tra la nuova passerella sul Quisa e l'abitato di Ponte San Pietro attraverso la riqualificazione e la manutenzione del tracciato esistente:

✿ il primo tratto, che inizia dalla nuova passerella sul Quisa sino ad arrivare alla cascina Assolari, sarà realizzato con una **pavimentazione in calcestre**; unicamente nei tratti di maggior pendenza e in corrispondenza di quelli in curva, dato che il tracciato sarà ad uso promiscuo pedoni, biciclette e mezzi agricoli che devono raggiungere le coltivazioni a Sud Ovest, saranno realizzate delle **pavimentazioni in pietra**; [Rif. **Tavola C.03**, **Tavola C.04** e **Tavola C.11**] **AMBITI** da **A** a **G**



Sopra e sotto: la nuova passerella sul Quisa e il percorso che il progetto prevede di realizzare in calcestre





Il tratto in curva che verrà pavimentato in pietra [Rif. Tavola C.04]



Il tratto in curva, in pendenza e con l'ingresso all'ai campi agricoli che verrà pavimentato in pietra

☼ a raccordo di via Isolotto, del percorso verso la nuova passerella e dell'ingresso alle praterie xerofile sarà realizzata una piccola area di sosta pavimentata in pietra;

[Rif. **Tavola C.05**] **AMBITO H**



Il punto di raccordo tra via Isolotto, il percorso verso la nuova passerella sul torrente Quisa e il camminamento sopraelevato nel magredo

☼ il tratto che dalla cascina Assolari conduce a via Mozart è via Isolotto; per questo tratto, anch'esso ad uso promiscuo pedoni, biciclette, autovetture dei residenti, mezzi agricoli e mezzi di manutenzione della diga sul Brembo, il progetto prevede un intervento di manutenzione della pavimentazione in graniglia esistente. **AMBITO I**



Per il tratto di via Isolotto il progetto prevede la manutenzione della pavimentazione esistente in graniglia

I materiali impiegati

Per le pavimentazioni il progetto prevede l'impiego del **calcestre** e della **pietra**.

Il **calcestre** sarà impiegato per la realizzazione di pavimentazioni carrabili in graniglia calcarea (calcestre) tipo Maccadam all'acqua spessore 10 cm, compresso. La quantità di calcare presente dovrà essere superiore all'85%.

Il calcestre sarà posato al di sopra di uno strato di cm 20 in misto naturale di cava (stesa, cilindrata e sagomata per lo smaltimento delle acque meteoriche) e realizzato in 2 strati: lo strato inferiore di 8 cm con le tre pezzature (6/12 mm; 3/6 mm; 1/3 mm) opportunamente miscelate e adeguatamente bagnato e costipato con almeno 6 rullature, lo strato finale di 2 cm pezzatura 1/3 mm realizzato come lo strato precedente con almeno 8 rullature.

La **pietra** sarà impiegata per la realizzazione di pavimentazioni carrabili e per la realizzazione di muretti e sedute. Il progetto prevede l'uso della **pietra di Berbenno** (calcare micritico) proveniente da cave locali, posata secondo le prescrizioni indicate negli elaborati grafici. [Rif. [Tavola C.11](#)]



Un esempio di pavimentazione in selciato e muretto in pietra di Berbenno

Per le staccionate e per il camminamento sopraelevato sarà impiegato **legno di larice**.

I piantoni delle staccionate e i travetti del camminamento saranno in larice lamellare per esterno piallato bisellato, classe utilizzo 3, nelle misure indicate sugli elaborati grafici; le tavole della staccionata e del camminamento saranno in larice trentino, fuori cuore, piallate quattro fili, con lavorazione antiscivolo su una faccia per quelle del camminamento. [Rif. [Tavola C.09](#) e [Tavola C.10](#)].

L'**acciaio corten** sarà impiegato per la scritta di ingresso al parco. È stato scelto questo tipo di acciaio in quanto già utilizzato per la nuova passerella sul torrente Quisa inaugurata ad ottobre di quest'anno. [Rif. [Tavola C.08](#)]

QUADRO ECONOMICO

**QUADRO ECONOMICO
PROGETTO DEFINITIVO
PARCO AGRICOLO NATURALISTICO RICREATIVO NELL'AREA DENOMINATA ISOLOTTO - I LOTTO**

a) LAVORI	Lavori	
	interventi selvicolturali e riqualificazione ambientale del paleoalveo	€. 9.808,74
	realizzazione dei percorsi, aree di sosta e ingressi al parco, prima parte	€. 533.971,40
	sommano	€. 543.780,14
	di cui per oneri della sicurezza non sottoposti a ribasso	€. 7.111,31
	di cui per lavori	€. 536.668,83
	totale	€. 543.780,14

b) SOMME A DISPOSIZIONE	1) Lavori previsti in progetto ed esclusi dall'appalto:	€ -
	2) Rilievi, accertamenti e indagini diagnostiche:	
	2a) prima apertura dei percorsi utile al rilievo e progettazione degli stessi (compreso IVA)	€ 3.294,00
	2b) pulitura preliminare paleoalveo, scarpate e ingressi e sondaggi cumuli (compreso IVA)	€ 4.392,00
	2c) rilievo laserscanner ingresso e zona chiosco (affidamento determina nr 202-74 del 03/08/20, comprensivo di IVA)	€ 2.440,00
	2d) indagini per caratterizzazione dei terreni (compreso IVA)	€ 25.000,00
	3) Allacciamenti ai pubblici servizi (contatore fontanella ambito H)	€ 1.000,00
	4) Imprevisti;	€ 1.015,26
	5) Acquisizione aree o immobili e pertinenti indennizzi:	
	5a) Indennizzi per espropri aree di pubblica utilità, permutate, comprensivi di frazionamenti e spese notarili	€ -
	5b) Oneri per trasformazione del bosco da compensarsi con interventi di miglioramento forestale stimati in	€ -
	6) Accantonamento di cui all'art. 133, commi 3 e comma 4 del codice;	€ -
	7) Spese tecniche	
	7a) Spese tecniche relative a pratica per rettifica PIF	€ 1.700,00
	7b) Spese tecniche relative a redazione piano di gestione	€ -
7c) consulenze professionali Geologo a completamento delle fasi seguenti di progettazione e D.L.	€ -	
7d) Spese tecniche: Progettazione e CSP (affidamento determina nr 202-24 del 20/02/20)	€ 34.500,00	
7e) Spese tecniche: adeguamento progettazione e Direzione dei Lavori e CSE	€ 47.557,87	
8) Incentivi, spese per attività di consulenza e di supporto - coordinamento responsabile del procedimento 2% dell'importo delle opere (art. 113 comma 2 D.lgs. 50/2016)	€ 8.428,59	
9) Eventuali spese per commissioni giudicatrici (art. 77 comma 10 Dlgs 50/2016)	€ -	
10) Spese per pubblicità e, ove previsto, per opere artistiche	€ -	
11) Spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto, collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici, al lordo di IVA ed eventuali contributi previdenziali (art. 111 comma 1-bis D.lgs. 50/2016)	€ -	
12) I.V.A. sui lavori (10 %) ed eventuali altre imposte	€ 54.378,01	
13) I.V.A. sui lavori (_ %) previsti in progetto ma esclusi dall'appalto	€ -	
14) I.V.A. sulle spese tecniche (22%) e contributi previdenziali (4%)	€ 22.514,12	
15) economie	€ -	
	totale	€ 206.219,86

TOTALE COSTO COMPLESSIVO	€ 750.000,00
---------------------------------	---------------------