



# CONSORZIO di BONIFICA dell' EMILIA CENTRALE

Corso Garibaldi n. 42 42121 Reggio Emilia - www.emiliacentrale.it - protocollo@pec.emiliacentrale.it  
Tel. 0522-443211 Fax. 0522-443254 C.F. 91149320359

M - PRG.  
18.01

Rev. 3  
del  
01.04.2019

**Titolo:** Legge n° 205/2017 art.1 comma 518. Primo Stralcio del Piano Nazionale degli interventi nel settore idrico – sezione "invasi"

## REALIZZAZIONE DI UNA CASSA DI ESPANSIONE PER LAMINAZIONE DELLE PIENE E ACCUMULO IDRICO A SCOPO IRRIGUO CAVO BONDENO IN COMUNE DI NOVELLARA (RE) - CODICE 518/5

**Importo:** €. 10.000.000,00

**Ente Finanziatore:** Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Tipologia Progetto				Riferimento Legislativo	Comune
Fattibilità	Definitivo	Esecutivo	Contabilità	Legge n.205/2017 e Legge n. 145/2018	NOVELLARA (RE)
	X				

ALLEGATI:	
<b>Allegato n.</b>  <b>2</b>	<b>Titolo:</b>  <b>RELAZIONI SPECIALISTICHE</b>
<b>Tavola:</b>  <b>.11</b>	<b>Oggetto:</b> <b>RELAZIONE TECNICO - ILLUSTRATIVA, CENNI STORICI E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA PER CASELLA BONDENO</b>
<b>Scala:</b>	

**Il Progettista Generale:**  
**Dot. Ing. Matteo Giovanardi**  
mgiovanardi@emiliacentrale.it

**Collaboratori alla Progettazione:**  
**Dot. Arch. Maria Gasparini**

**Il Responsabile del Procedimento:**  
**Dot. Ing. Pietro Torri**  
ptorri@emiliacentrale.it

<b>Area Progettazione:</b> <b>SLPP</b>	<b>Codice Progetto:</b> <b>105/18/00</b>	<b>Codice CUP:</b> <b>G33H18000060001</b>	<b>Codice CIG:</b>
---	---	--	--------------------

<b>Redatto:</b>	<b>Verificato:</b>	<b>Nome File:</b>	<b>Note:</b>

<b>Data Progetto Originale:</b> <b>16-12-2019</b>	<b>Data Aggiornamento:</b>
---	----------------------------

UNI EN ISO 9001:2015	UNI EN ISO 14001:2015	OHSAS 18001:2007
----------------------	-----------------------	------------------



# INDICE

<b>1.PREMESSA</b>	P.2
<b>2.CENNI STORICI</b>	P.3
2.1 IL CONSORZIO DI BONIFICA DELL'EMILIA CENTRALE E IL CAVO BONDENO	
2.2 ANALISI CARTOGRAFICA E ARCHIVISTICA	
<b>3.STATO DI FATTO E INQUADRAMENTO TERRITORIALE</b>	P.12
<b>4.STATO DI PROGETTO</b>	P.18
<b>5.RELAZIONE FOTOGRAFICA</b>	P.20

## 1. PREMESSA

Per comprendere le ragioni dell'intervento proposto è necessario considerare **due aspetti fondamentali** connessi agli eventi naturali che negli ultimi anni hanno coinvolto significativamente i nostri territori.



Il **sisma** del 2012 ha anzitutto evidenziato una grande fragilità delle strutture di Bonifica, realizzate per lo più tra gli anni '20 e gli anni '30. I danneggiamenti subiti dai manufatti e dagli edifici hanno infatti provocato danni ingenti agli irrigui, agli scoli, oltre che alle infrastrutture viarie (ponti).

Gli Enti di Bonifica hanno pertanto avviato un'analisi attenta e mirata volta ad evidenziare punti e nodi strategici per la salvaguardia del territorio che necessitano di interventi di miglioramento sismico.

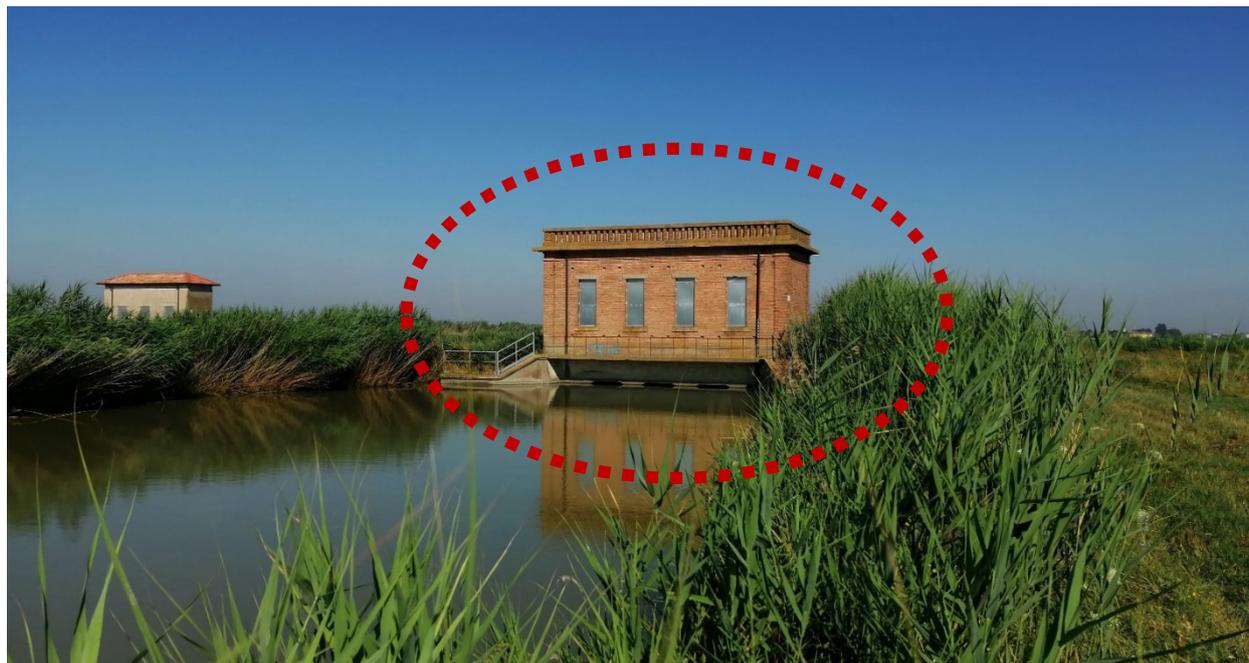
Negli ultimi decenni è in atto un **cambiamento climatico** che si manifesta con periodi siccitosi più frequenti e più duraturi di quanto accadesse in passato. A causa di questa tendenza, sono stati attivati numerosi piani sia a livello regionale che nazionale per il miglioramento dei sistemi irrigui e la realizzazione di invasi dove accumulare acqua durante il periodo autunnale-invernale per prevederne l'utilizzo durante la stagione irrigua. Si tratta di infrastrutture indispensabili per la salvaguardia del territorio, di cose e persone.



Per il comprensorio territoriale della Bonifica Emilia Centrale, la chiavica di **presa sul Cavo Bondeno costituisce un nodo strategico**, che non soltanto necessita di una nuova infrastruttura nella sua immediata prossimità (una cassa di espansione che consentirà di laminare il cavo Bondeno e quindi di limitare le portate afferenti al cavo Parmigiana Moglia, oltre che a rappresentare una riserva d'acqua ad usi irrigui) e per la quale è stata redatta specifica documentazione per pervenire all'Autorizzazione Paesaggistica, ma anche di un **intervento significativo di miglioramento sismico tale da garantire il raggiungimento dei livelli di sicurezza previsti da normativa**. Il collasso di questa semplice struttura provocherebbe infatti un danno incalcolabile sui territori d'ambito.

Il progetto allegato si concentra quindi sull'individuazione di un intervento di miglioramento sismico che, attraverso una struttura completamente reversibile e non visibile all'esterno, consenta il raggiungimento dei requisiti, nonché di tutte quelle opere complementari che permettano una sensibile valorizzazione del bene anche per la sua percezione nel paesaggio.

## **2. CENNI STORICI**



*In rosso è indicato l'oggetto di studio.*

### **2.1 IL CONSORZIO DI BONIFICA DELL'EMILIA CENTRALE E IL CAVO BONDENO**

La storia della Chiavica di presa sul Bondeno si inserisce all'interno della più ampia storia delle opere di Bonifica che interessarono i territori della pianura padana a partire dal XX sec., di cui si fa breve cenno. Prima di tale epoca infatti, le provincie di Reggio Emilia e Modena erano caratterizzate, nella zona di pianura, da un territorio in gran parte paludoso, luogo di espansione delle piene dell'Enza, del Crostolo, del Secchia e dei loro piccoli affluenti. In conseguenza di tale stato del territorio consortile nel 1915 venne presentato un importante progetto per il riordino dell'intero sistema idraulico. **Iniziati nel 1919, i lavori sulla rete idraulica si conclusero nel 1926 e comportarono il tracciamento o l'approfondimento di 1300 km di canali, con la rimozione di 10 milioni di mc. di terra.** In quest'epoca venne suddivisa la rete scolante in due bacini principali: acque alte e acque basse.

A servizio del primo venne sistemato il Cavo Lama a servizio del territorio modenese e il Cavo Fiuma Parmigiana Moglia per lo scolo dei terreni reggiani che era collegato, tramite una botte-sifone fatta costruire dal Marchese Corneglio Bentivoglio nella seconda metà del XIV secolo, ai terreni posti in sinistra idraulica (Ovest) delle arginature del Torrente Crostolo.

Contemporaneamente furono realizzate le opere di scolo a servizio del bacino delle acque basse che si concretizzò nella realizzazione dei due collettori di acque basse (modenese e reggiano) e un Canale Emissario che raccoglieva le acque di entrambi e le convogliava, dopo aver sottopassato il Cavo Fiuma Parmigiana Moglia tramite un sifone, nel Fiume Secchia in prossimità della confluenza con il Fiume Po.

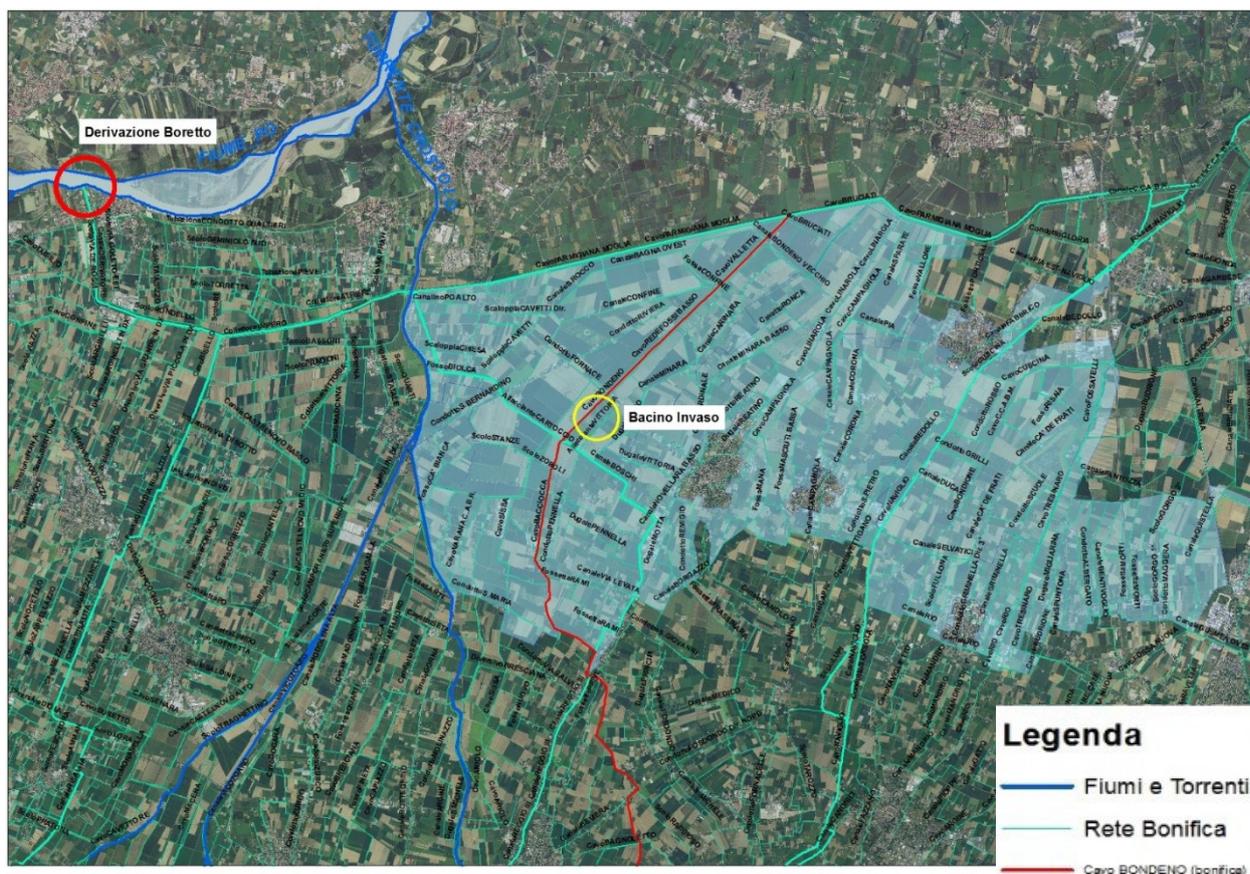
In corrispondenza degli scarichi di tali opere idrauliche furono realizzati due colossali impianti di sollevamento idrovoro: l'Impianto di Mondine (Moglia) fornito di 5 elettropompe della portata complessiva di 50 mc/sec. per lo scarico delle acque alte, e l'impianto di San Siro (San Benedetto Po) dotato di 8 elettropompe della portata di 80 mc/sec. finalizzato allo scarico delle acque basse.

Il termine “Bondeno” deriva dal celtico “bonda” che significa conca. L’antico “Bondenus” era il torrente che scendeva dall’appennino e sicuramente era il responsabile dello stagno da cui ha derivato il suo nome e che si estendeva per vari chilometri verso Nord ovvero fino all’abitato di Gavassa in comune di Reggio Emilia.

**Il Bondenum altro non era che una arcaica laguna abbastanza profonda di estensione si presume di 8.000 Ha, dalla forma allungata nella direzione Sud-Nord e di lunghezza pari a circa 15 Km.** Prosciugatosi lo stagno, il Cavo Bondeno continuerà il suo fluire in modo naturale per essere regimentato nel periodo romano e successivamente in quello rinascimentale. Nel 100 a.C. il console romano Marco Emilio Scauro organizza lavori sul Bondeno per arginare il Po fino a Brescello: queste “bonifiche” permisero di assegnare nuovi terreni ai coloni mediante il sistema della centuriazione. Importanti interventi saranno in seguito realizzati da Cornelio Bentivoglio, signore di Gualtieri, nel cinquecento. In una mappa del 1559, si delinea con chiarezza la direzione del Bondeno nella complessa situazione idrografica del territorio reggiano.

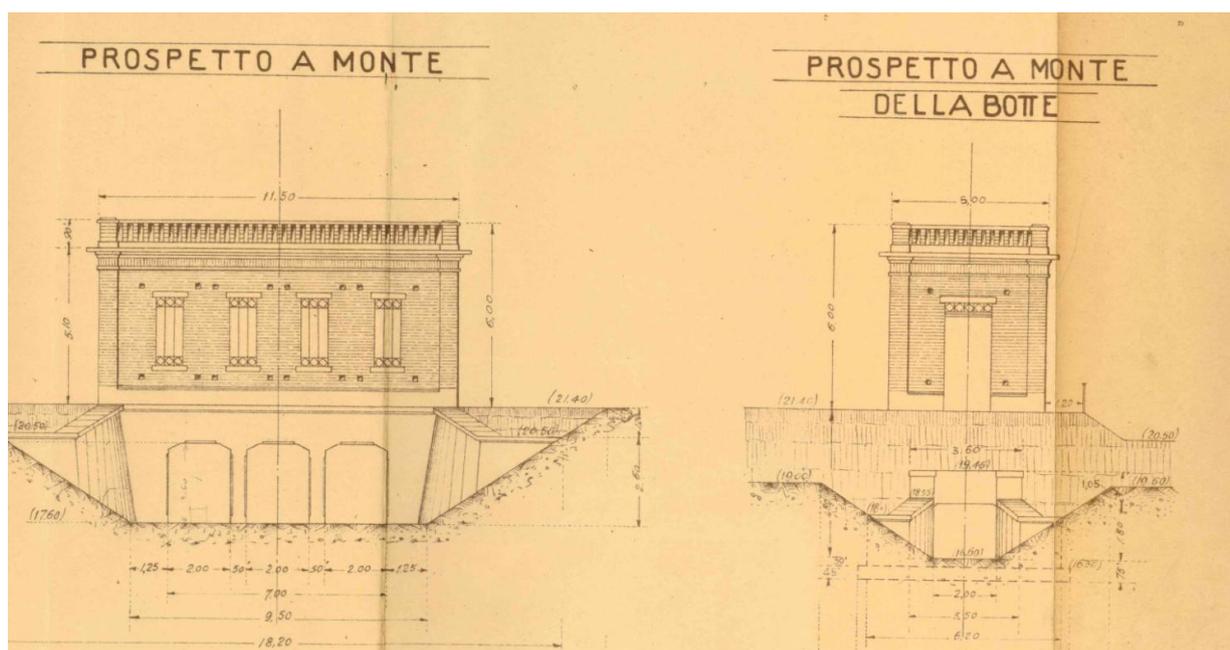
**Il cavo Bondeno, vista la sua importanza, ha fatto parte del progetto delle opere complementari redatto nel 1927 dall’allora Consorzio di Bonifica in destra al Cavo Parmigiana Moglia.** In esso sono contenuti interventi di sistemazione delle arginature dell’asta principale e dei suoi affluenti.

**Attualmente il Cavo Bondeno ha lunghezza complessiva pari a 25 km circa e, con un tracciato in direzione Nord-Ovest, scarica le portate idrologiche nel Cavo Parmigiana Moglia in comune di Reggiolo.** Il cavo sottende un bacino imbrifero di circa 8.000 Ha, di cui 1.300 Ha costituiti dall’area urbana ricadente in Provincia di Reggio Emilia nei comuni di Cadelbosco Sopra, Bagnolo in Piano e la zona Nord di Reggio Emilia. Il bacino scolante ha termine con l’ingresso del Diversivo Bresciana, a cui fa capo un’area di 4.500 Ha.



*Collocazione geografica del bacino di invaso di progetto, elaborazione Consorzio di Bonifica dell’Emilia Centrale.*

## 2.2 ANALISI CARTOGRAFICA E ARCHIVISTICA



*Estratto dai disegni originali di progetto*

La **chiavica di presa** è stata realizzata nel 1930 all'epoca dei grandi lavori dell'opera di Bonifica. Si tratta di un fabbricato in muratura piena di laterizio a pianta rettangolare (lunghezza e larghezza esterne rispettivamente pari a 11,50 m 5,00 m.), copertura piana realizzata con una soletta in c.a. in opera di spessore 10 cm. e con fondazione in cemento armato, di forma e tipologia tipiche dell'architettura dell'epoca.

Dal punto di vista idraulico è un manufatto di connessione a valle ad Est dell'intersezione tra Cavo Bondeno ed il canale irriguo Allacciante Cartoccio: consente infatti il passaggio d'acqua tra i due canali.

Al di sotto della platea di fondazione, è posizionata la botte a sifone del Cavo Baciocca che, come cavo di acque basse, non interferisce idraulicamente con gli altri corsi d'acqua.

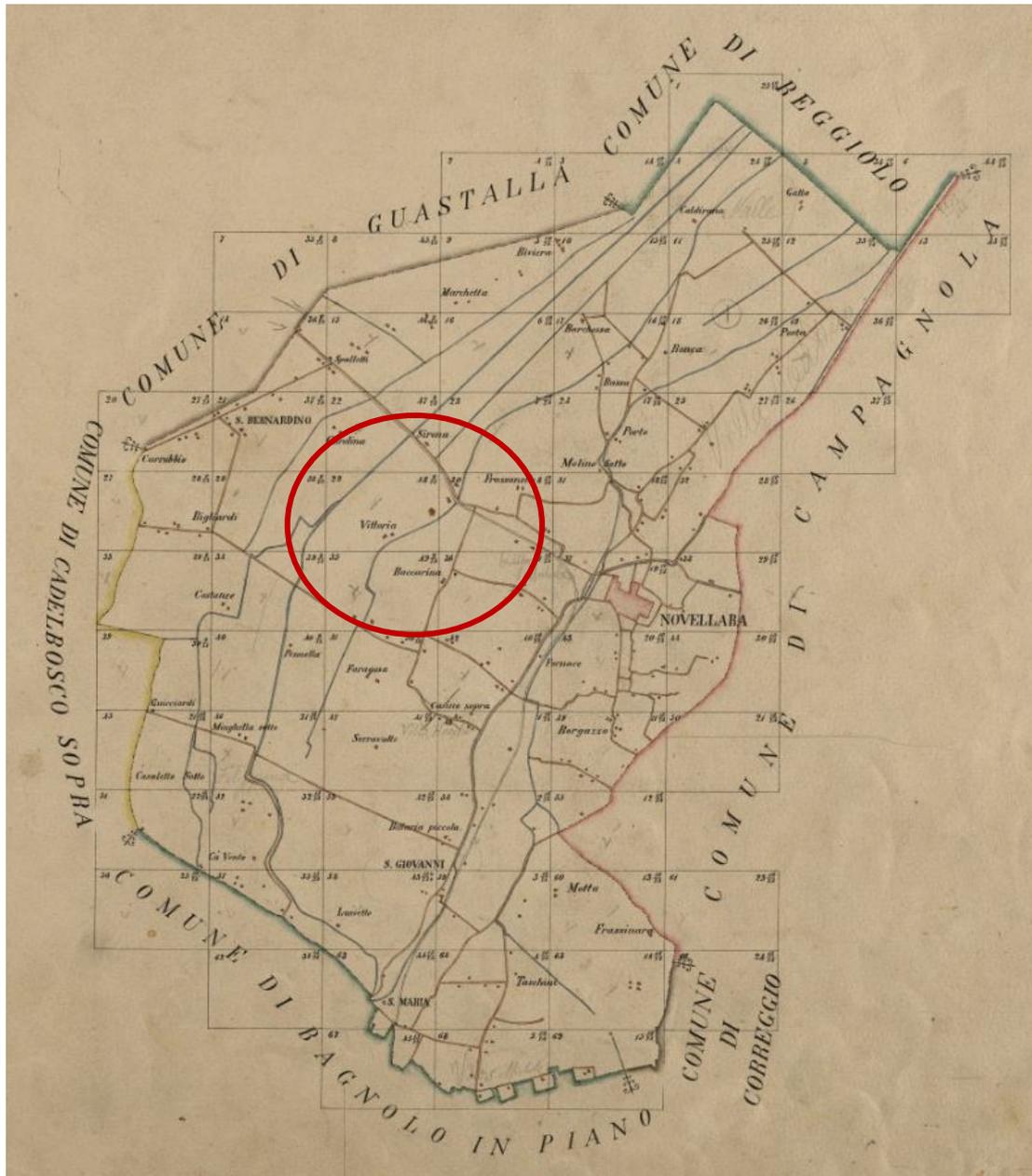
Al di sotto del piano di calpestio la struttura è completamente realizzata in c.a. ed è dotata di tre luci (ed altrettante paratoie) lungo il lato lungo, ciascuna dotata di paratoia in acciaio per la connessione precedentemente descritta. Una quarta luce (presidiata da paratoia) è presente nel lato stretto e permette il collegamento tra l'Allacciante Cartoccio e la botte del Cavo Baciocca. La fondazione della chiavica è di tipo superficiale a platea in c.a.

Per approfondire la storia e per verificare eventuali preesistenze sul luogo d'intervento, è stata condotta un'analisi cartografica avvalendosi di quanto conservato presso l'archivio catastale della provincia di Reggio Emilia e presso l'archivio della Bonifica.

Dallo studio eseguito sul confronto parallelo tra le due cartografie catastali del 1888 e del 1921, poiché non vengono rilevate attestazioni precedenti, emerge che la **chiavica di presa viene realizzata ex novo attorno agli anni '30, proprio per consentire il funzionamento del punto di presa sul Cavo Bondeno, e per questo motivo non compare nelle cartografie sottostanti.**

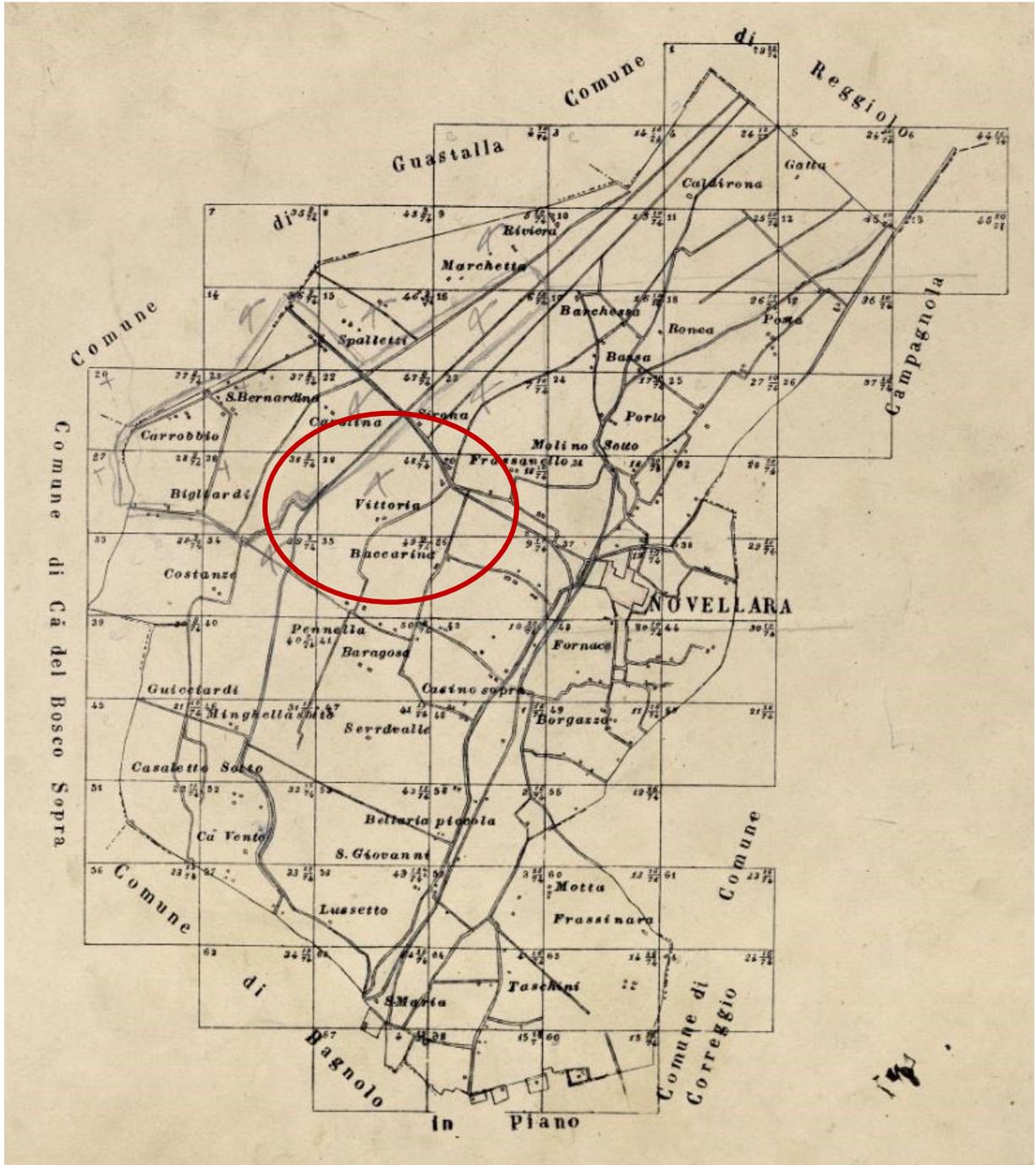
Confrontando i disegni originali con quanto rilevato dallo stato di fatto attuale, si nota una sostanziale corrispondenza, sia planimetrica che per gli alzati, con parziali modifiche ai serramenti esterni. Nel prospetto di monte inoltre compare il parapetto, la cui posizione coincide sostanzialmente con quella attuale.

## MAPPA CATASTALE DEL 1888



Mapa catastale del 1888, da cui si legge la presenza dei canali esistenti all'epoca.  
In colore rosso, si evidenzia la zona di interesse nel quale oggi sorge la chiavica di presa (fg. 28-29).

**MAPPA CATASTALE DEL 1920**



La medesima mappa, rielaborata negli anni '20.  
In colore rosso, si evidenzia la zona di interesse nel quale oggi sorge la chiavica di presa (fg.28-29).

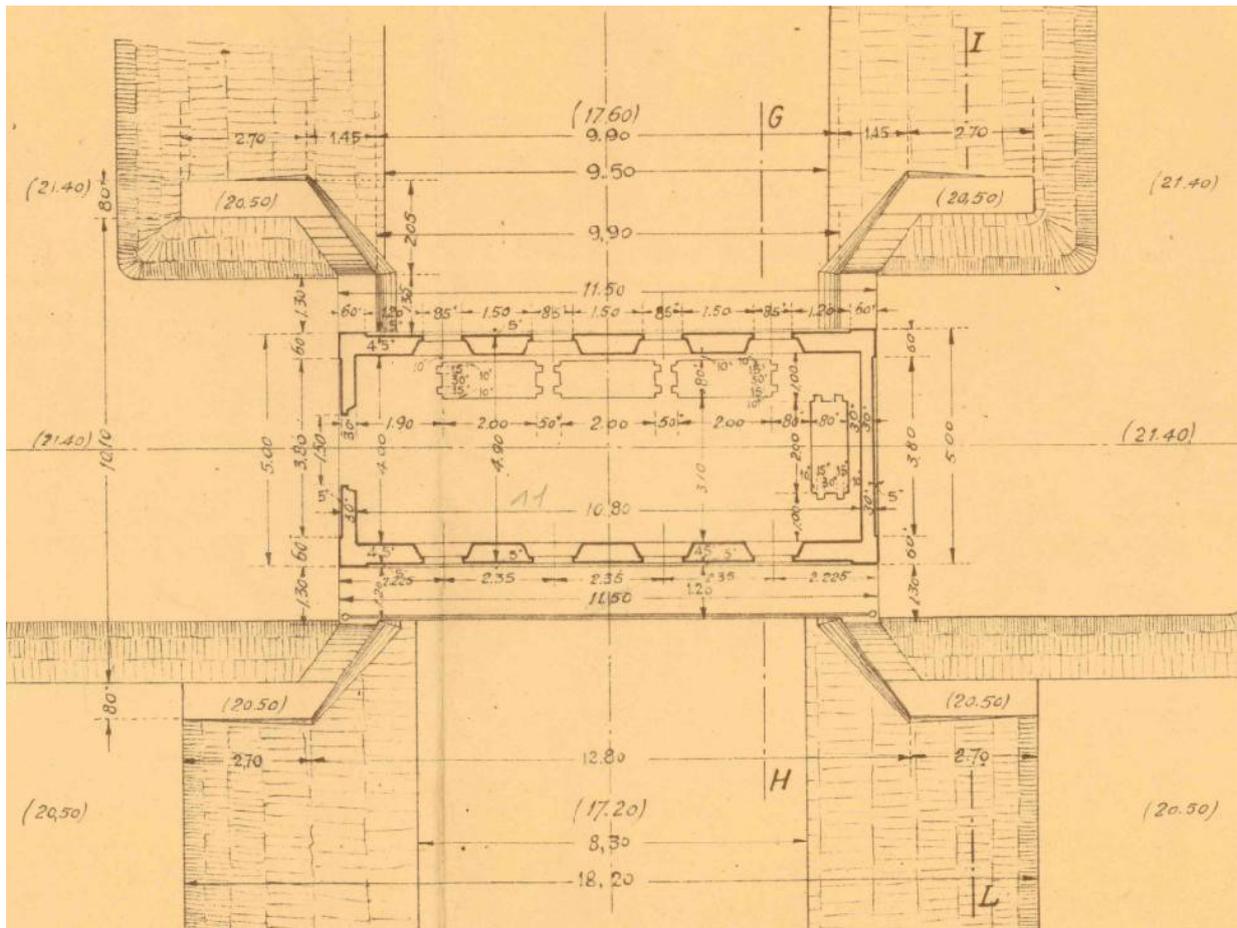


*Zoom mappa ottocentesca in cui non compare alcun manufatto*

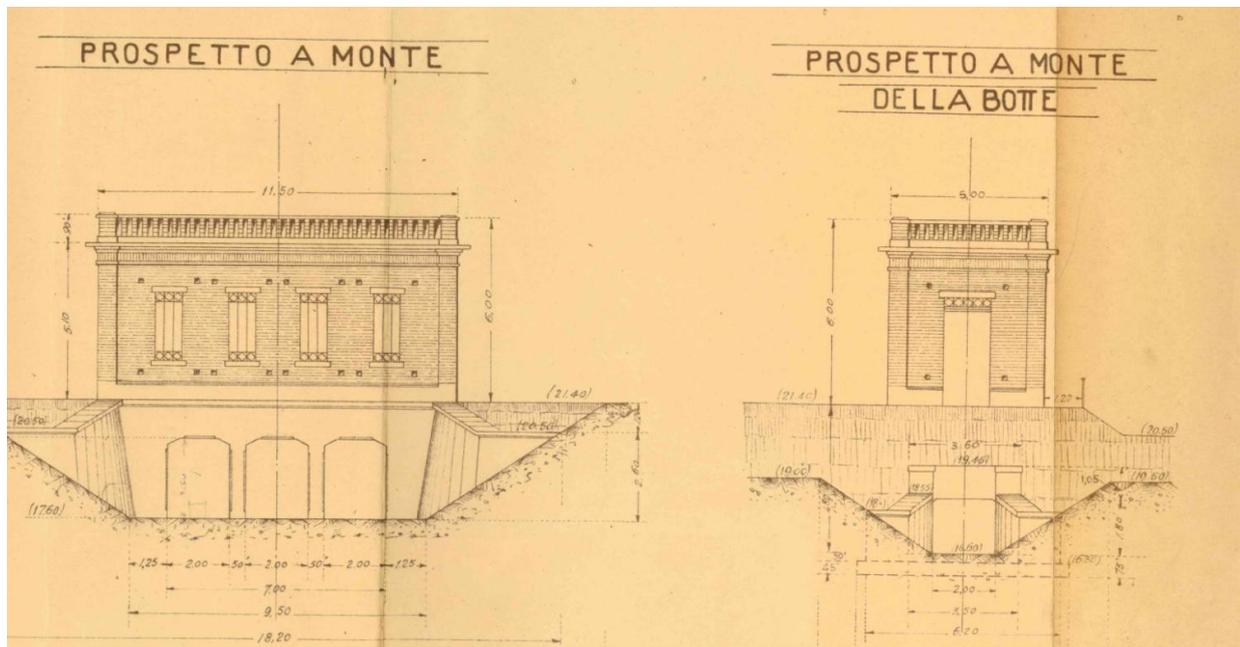


*Zoom mappa del '20 in cui viene cartografata la Chiavica di Presa*

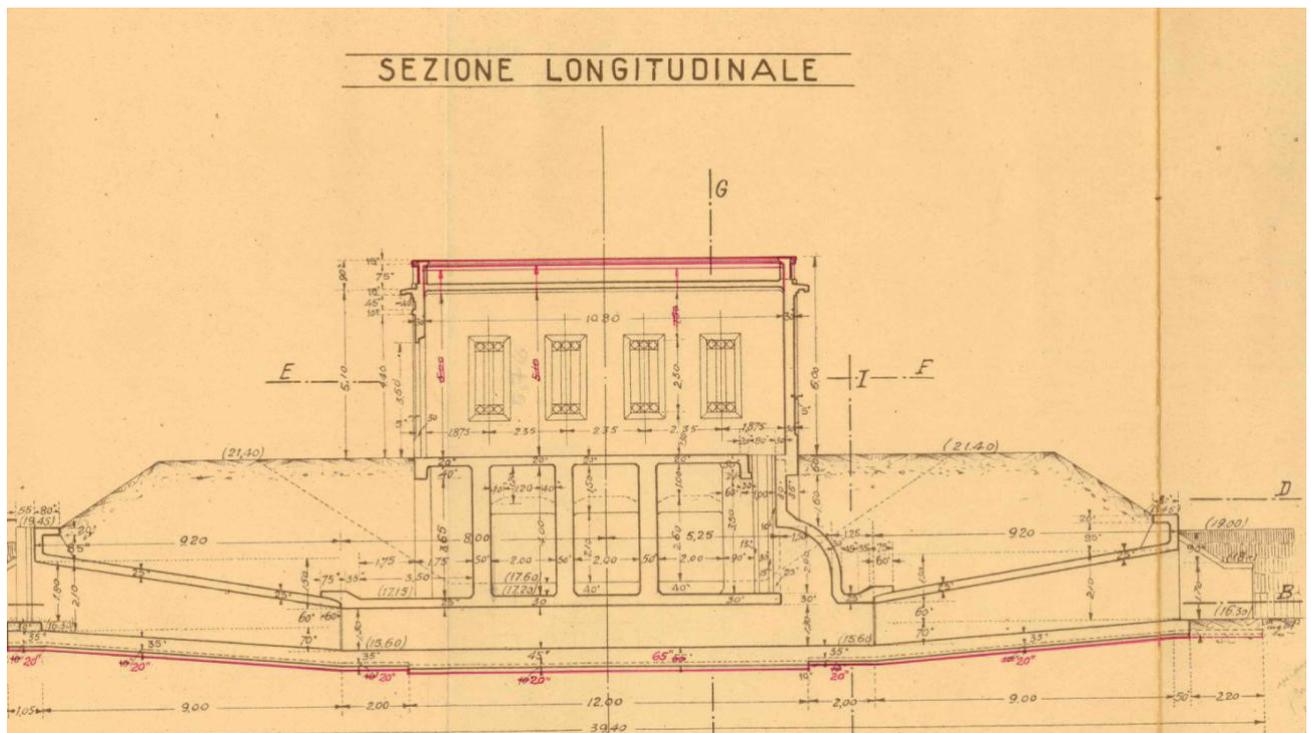




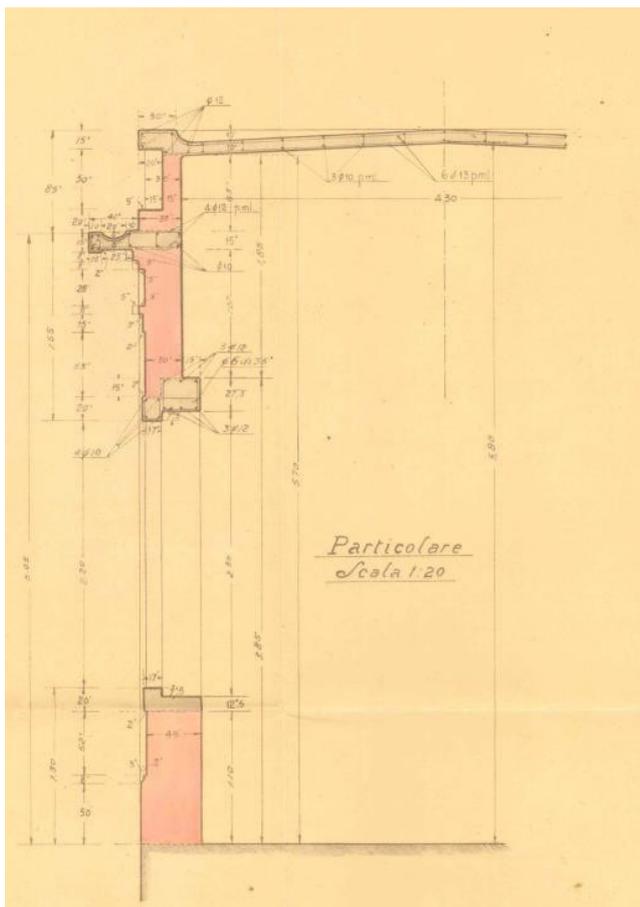
Planimetria della chiavica.



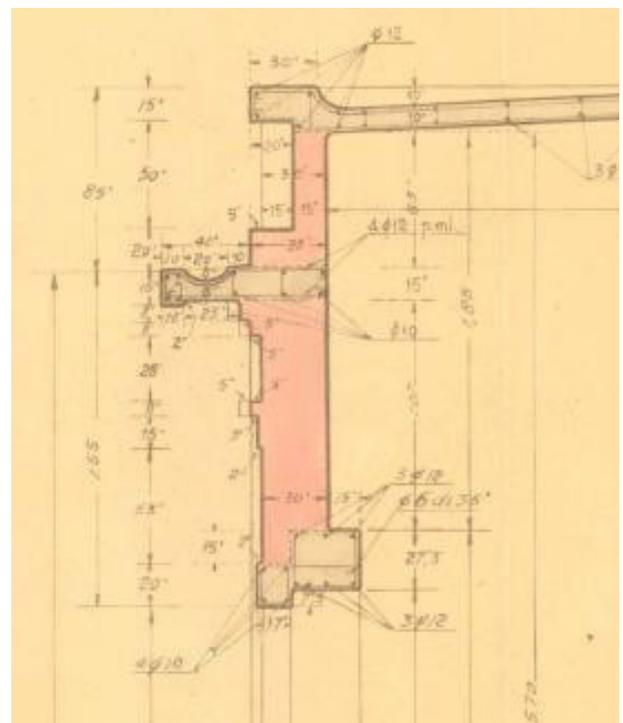
Prospetto a monte e a monte della botte della chiavica.



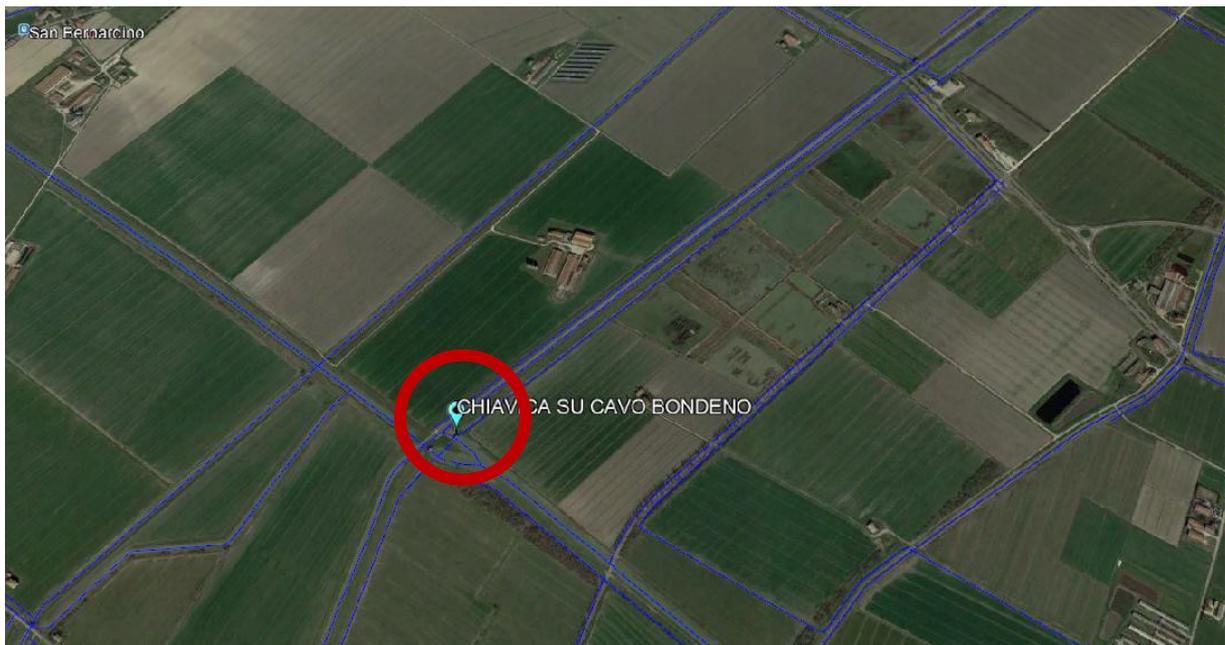
Sezione longitudinale della chiavica.



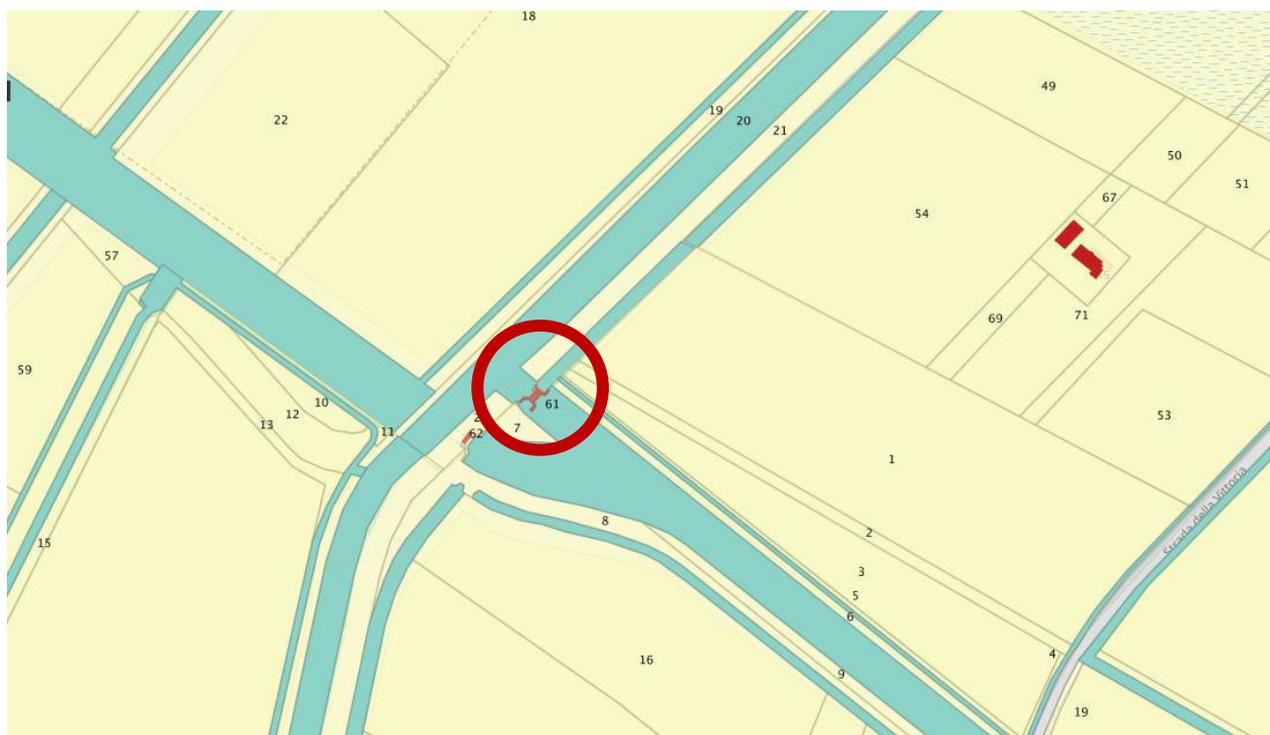
Particolare sezione sull'asse finestra, in basso uno zoom di dettaglio dei componenti in c.a. e muratura



### 3.STATO DI FATTO E INQUADRAMENTO TERRITORIALE



*Corografia su ortofoto.*

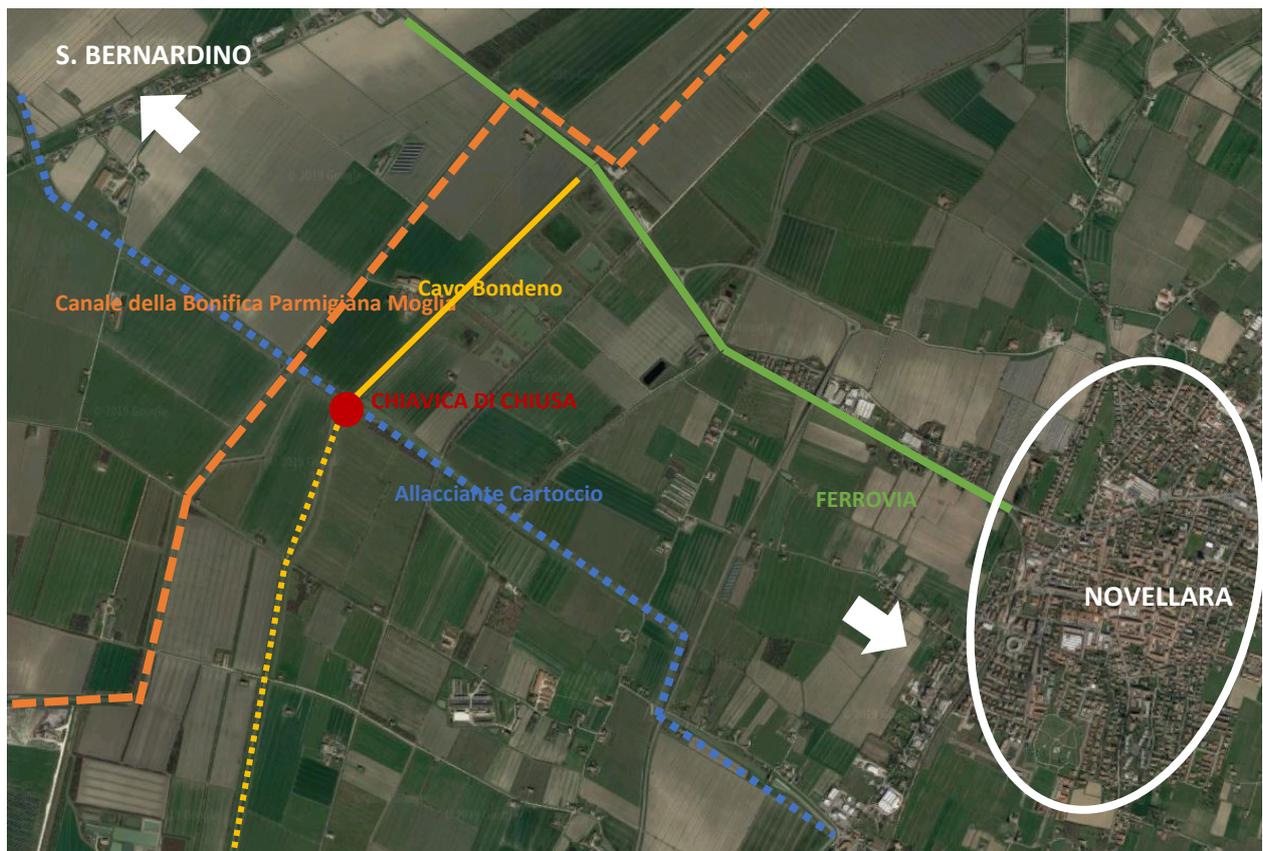


*Planimetria catastale– foglio n.32 mappale 61 del Comune di Novellara.  
In rosso si evidenzia la chiavica oggetto d'intervento.*



*Vista prospettica della chiavica di presa.*

La chiavica di presa oggetto di intervento si colloca nel punto d'incontro tra Cavo Bondeno e l'Allacciante Cartoccio, tra Novellara e S. Bernardino, a nord del territorio della Provincia di Reggio Emilia.

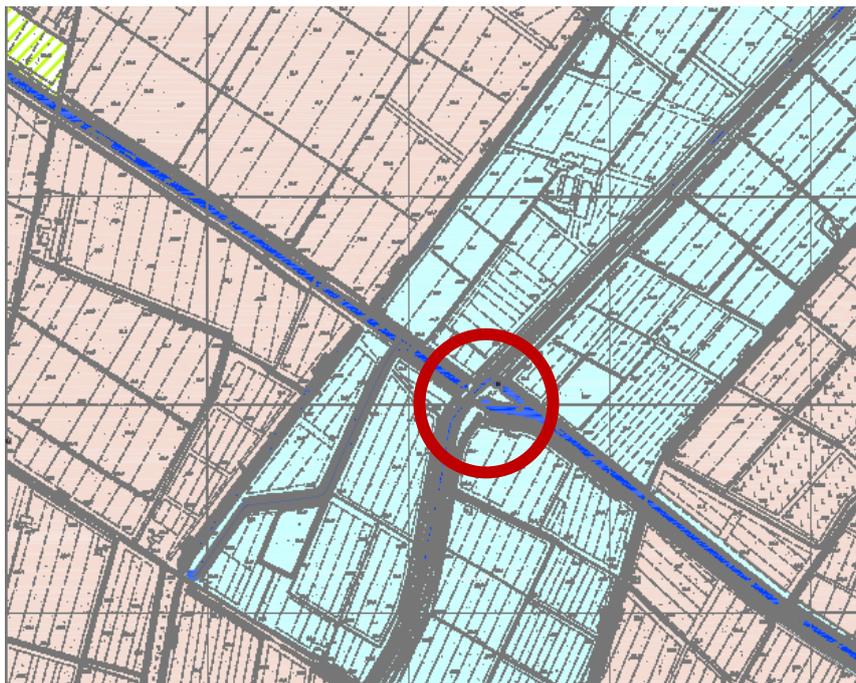


*Foto aerea con indicazione dell'area d'intervento.*



Foto aerea con indicazione dell'area d'intervento (ZOOM).

Il Comune di Novellara è dotato di Piano Strutturale Comunale (PSC), redatto ai sensi della L.R. 20/2000 in e approvato con D.C.C. n. 39 del 26/04/2004 che è stato oggetto di Variante Generale nel 2009 con D.C.C. n. 39 del 14/05/2009. Per quanto riguarda il RUE, è stato approvato con D.C.C. n. 74 del 30/11/2004 ed è stato modificato con D.C.C. n. 40 del 14/05/2009. **Nel 2017 è stata adottata con D.C.C. n. 68 del 06/12/2017 la Variante n. 2 al PSC e RUE.**



Come risulta evidente negli estratti delle cartografie urbanistiche del PSC di Novellara sotto riportate, **la chiavica di presa su Cavo Bondeno ricade in zona TR1c (invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua – art. 40) su un corso d'acqua ad uso polivalente D3 (art. 66) ed è classificato come edificio di interesse storico architettonico (art.16).**

Estratto Tavola PS1b - PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO (zona Ovest - area S. Bernardino) con Legenda

- Zona: TR1c  
Invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua (art. 40)
- Zona: TR1d2  
Zone di tutela ordinaria dei caratteri ambientali di laghi, invasi e corsi d'acqua (art. 41)
- Zona: TR2  
Ambiti a vocazione produttiva agricola (art. 42)
- Zona: FRA  
Fasce di rispetto e ambientazione delle principali infrastrutture esistenti e di progetto (art. 53)



AMBITI SOGGETTI A TUTELA PAESAGGISTICA AI SENSI DEL TITOLO II° DEL D. Lgs. 42/2004



Fascia laterale di 150 metri dal limite demaniale degli elementi TR1c inclusi negli elenchi delle acque pubbliche del T.U. n° 1775/1933 (art. 40)



Perimetro area vincolata con D.M. del 1/8/1985 (Galassini) (art. 67)

AMBITI, ZONE ED ELEMENTI DI TUTELA NATURALE E AMBIENTALE



Zona: TR1c  
Invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua (art. 40)



Zona: TR1d2  
Zone di tutela ordinaria dei caratteri ambientali di laghi, invasi e corsi d'acqua (art. 41)



Fasce verdi di ambientazione (art. 53)



Aree ad alta vocazione produttiva agricola (art. 65)



REC: corsi d'acqua ad uso polivalente (D3) (art. 66)



REC: gangli ecologici planiziali (E1) (art. 66)



REC: corridoi secondari in ambito planiziale (E4) (art. 66)

AMBITI INTERESSATI DA RISCHI NATURALI



Ambiti interessati da rischio idraulico (art. 70)



Edifici di Interesse storico architettonico (art.16)

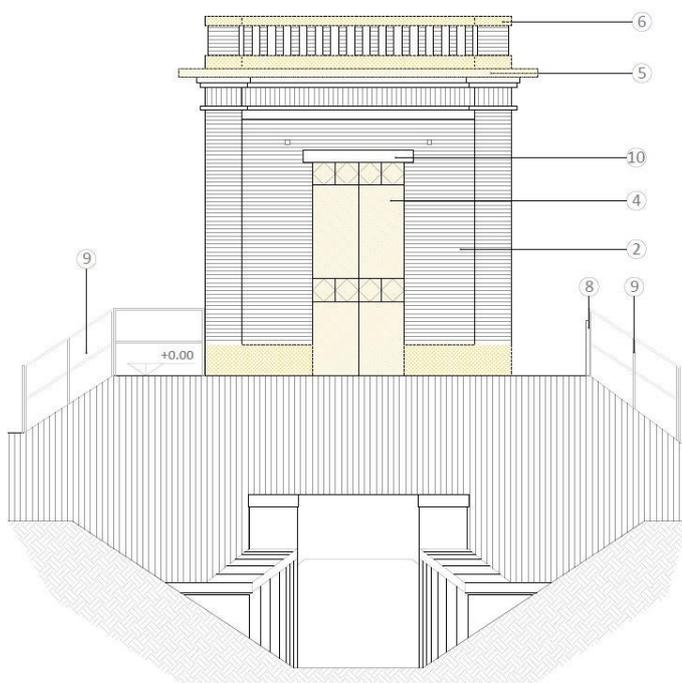
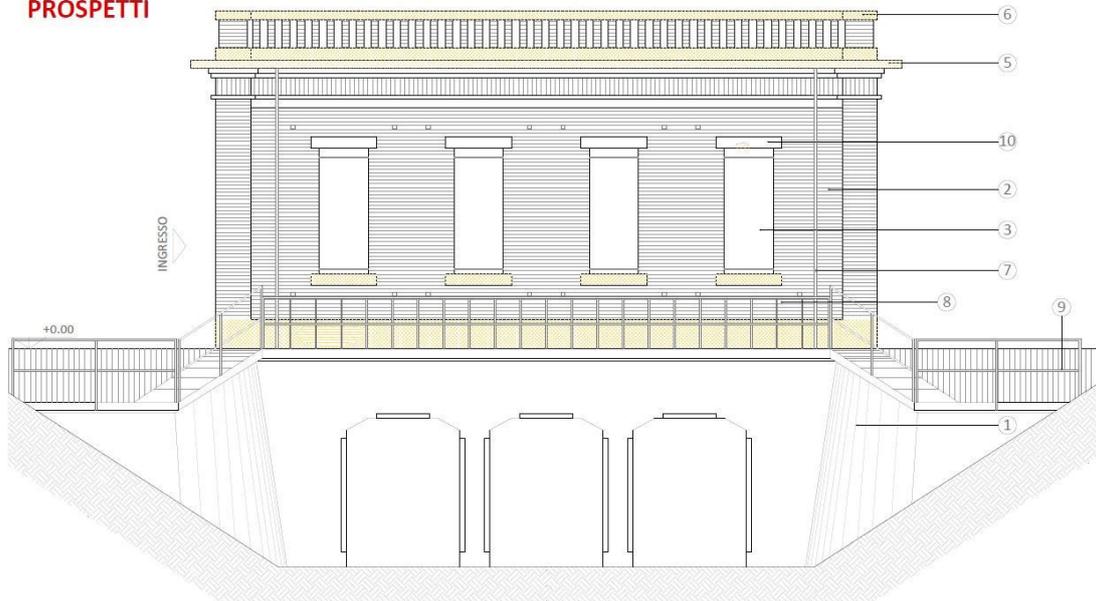


Zone interessate da bonifiche storiche di pianura (art. 59)

*Estratto Tavola PS2b - CARTA DELLE TUTELE AMB.LI, STORICO CULT.LI E VINCOLI  
(zona Ovest - area S. Bernardino) con Legenda*

Circa lo stato dei luoghi, come accennato precedentemente non si rilevano significative differenze rispetto ai disegni originali. L'edificio denuncia fenomeni di percolazione dalla copertura, patine biologiche e ammaloramento dei componenti in cemento armato. Si rimanda alla lettura dell'elaborato grafico di rilievo per maggiori dettagli riportandone qui di seguito alcuni estratti.

**PROSPETTI**



**LEGENDA DEI MATERIALI**

① CLS	⑥ COPERTURA IN C.A. sp.10 cm PRESUMIBILMENTE INGUAINATA (spazio non accessibile in sicurezza)
② MURATURA IN LATERIZIO	⑦ PLUVIALE IN RAME
③ PANNELLI DI CHIUSURA IN METALLO	⑧ PARAPETTO IN FERRO
④ PORTA DI INGRESSO IN FERRO	⑨ PARAPETTO RECENTE IN ACCIAIO
⑤ CORNICE IN C.A.	⑩ BANCALI E ARCHITRAVI IN CEMENTO

**LEGENDA DEGRADI**

	PATINA BIOLOGICA, MUFFE E FUNGHI
	VANDALISMO GRAFICO
	MACCHIE SU INTONACO DERIVANTI DA FENOMENI I PERCOLAZIONE DELLA COPERTURA
	DEGRADO DEGLI ELEMENTI IN FERRO (polverizzazioni - avanzato stato di arrugginimento)
	DEGRADO DEL CLS
	PERCOLAZIONI

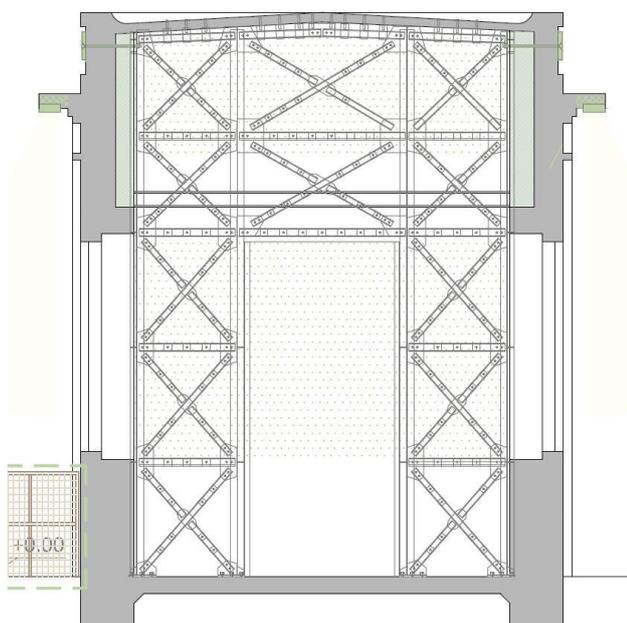


*Particolare: patine biologiche e atti vandalici*



*Particolare: degrado elementi in cemento armato*

## **4.STATO DI PROGETTO**



Dal punto di vista strutturale, come accennato in premessa, il progetto prevede l'installazione di ritegni interni in ferro con funzione anti-ribaltante per pervenire ad un livello di sicurezza normativamente accettabile vista l'importanza del nodo idraulico. Il progetto, redatto dall'ing. Stefano Paterlini, prevede sostanzialmente la realizzazione di un portale metallico reticolare da installare all'interno della Chiavica di presa in prossimità del portone di ingresso. L'unico intervento visibile effettivamente dall'esterno consiste nell'installazione, sulle paraste, di due piastre metalliche, necessarie per agganciare la struttura interna, che verranno tonalizziate del medesimo colore della facciata e saranno realizzate con fissaggi a testa svasata, così che i tiraggi non costituiscano un elemento di disturbo visivo nella percezione generale della facciata.

Sempre dal punto di vista strutturale, l'intervento prevede anche il raddoppio della muratura sulla parte alta del fabbricato, nella zona contrassegnata in verde nell'immagine qui sopra. Per quanto concerne le altre opere, si prevede:

- 1\_il rifacimento delle guaine di copertura, così da interrompere i fenomeni di percolazione ed infradiciamento della soletta e dei sottostanti intonaci;
- 2\_la rimozione degli intonaci interni polverizzati e non recuperabili, e il loro rifacimento con impasti del tutto analoghi a quanto esistente. Saranno in proposito eseguite prove di laboratorio utili alla caratterizzazione dell'impasto;
- 3\_il restauro dei cementi armati, mediante interventi di spazzolatura, rimozione del materiale in fase di distacco, passivazione dei ferri, rifacimento del copriferro, tonalizzazione in grigio per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte;
- 4\_la rimozione delle patine biologiche mediante trattamento biocida e lavaggio con idropulitrice;
- 5\_la rimozione dei graffiti frutto di vandalismo grafico mediante l'applicazione di idoneo prodotto re-motore e successivo lavaggio della superficie;
- 6\_la sostituzione del portone in ferro, fortemente degradato ed arrugginito, utilizzando un portone analogo in metallo e con disegno del tutto simile all'esistente.

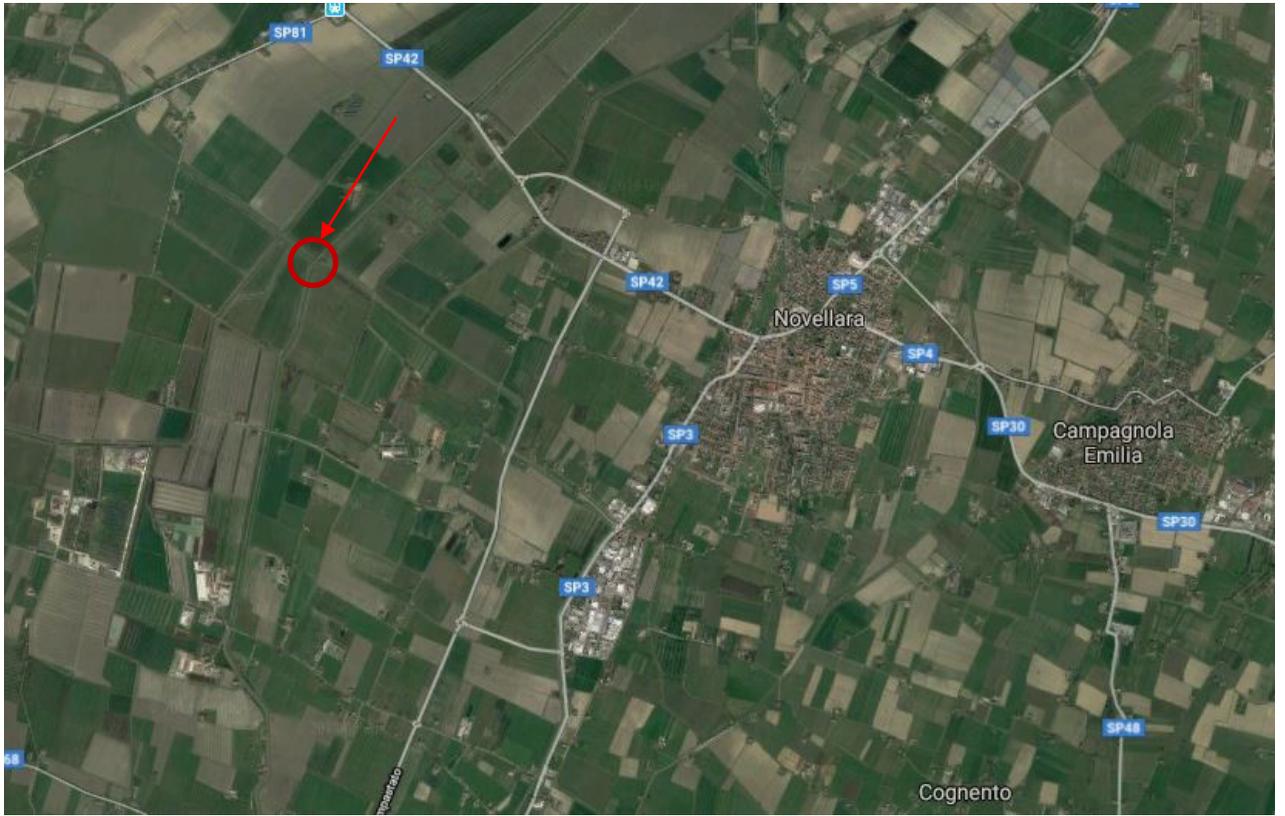
Poiché la Chiavica di presa è stato oggetto di atti vandalici e tentativi di effrazione, saranno ripristinate le inferriate, utilizzando il disegno desunto dagli elaborati grafici degli anni '30, e si provvederà all'installazione, sotto il cornicione, di corpi illuminanti led utili a garantire una luce diffusa priva di "baffi" lungo tutto il perimetro dell'edificio.

Infine, per poter utilizzare il manufatto in condizioni di sicurezza, si rende necessario il rifacimento del parapetto, attualmente troppo basso e non conforme alla normativa per resistenza alle spinte orizzontali. Poiché in prossimità del fabbricato sono stati installati nel tempo parapetti in acciaio zincato in via temporanea per limitare i rischi di utilizzo, si propone un completo rifacimento di tutti questi sistemi di protezione, avvalendosi del disegno più antico. Si prevede pertanto la realizzazione di un parapetto costituito da una riquadratura principale con sezioni analoghe a quanto attualmente esistente, installando sul retro un grigliato metallico di colore chiaro tale da ridurre il passo tra gli elementi orizzontali, e quindi garantendo migliori prestazioni in termini di sicurezza.

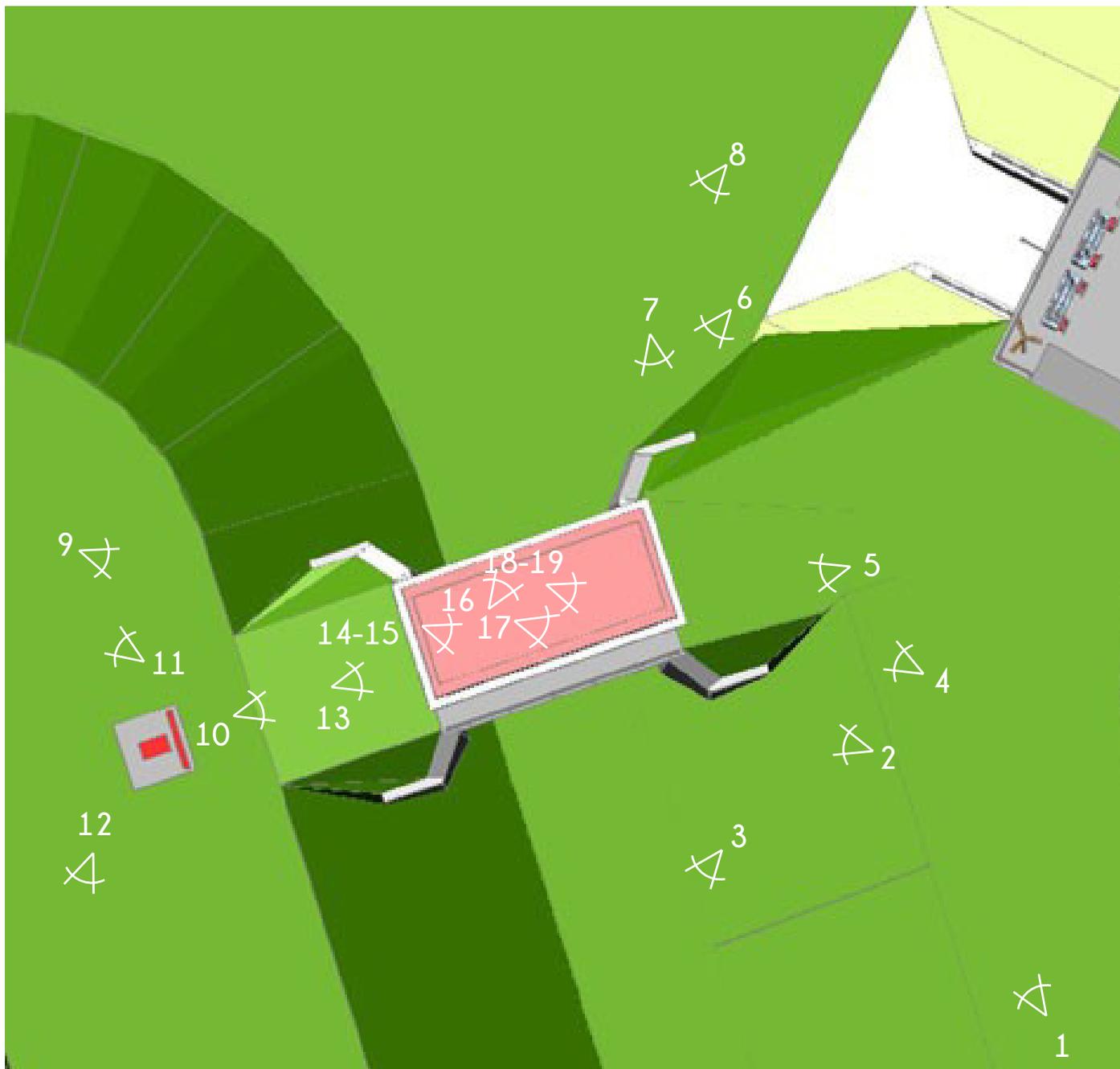
## **5. RELAZIONE FOTOGRAFICA**

### **INQUADRAMENTO TERRITORIALE**

#### **E VISTA AEREA**



**FABBRICATO IN OGGETTO**



**PUNTI DI RIPRESA FOTOGRAFICA**



**FOTO 1**



**FOTO 2**



**FOTO 3**



**FOTO 4**



**FOTO 5**



**FOTO 6**



**FOTO 7**



**FOTO 8**



**FOTO 9**



**FOTO 10**

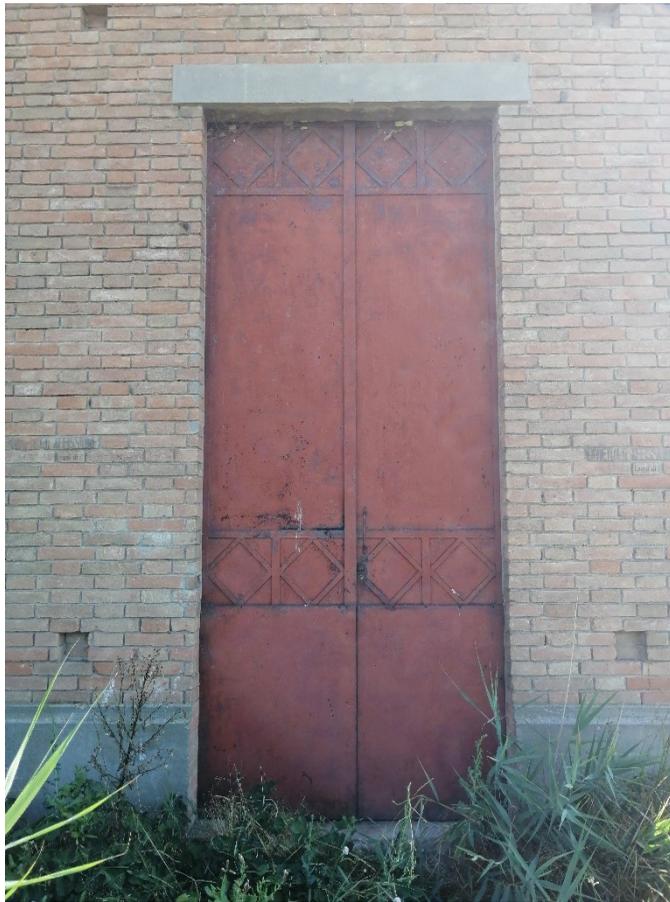


**FOTO 11**



**FOTO 12**

**INTERNI FABBRICATO**



**FOTO 13**



**FOTO 14**



**FOTO 15**



**FOTO 16**



**FOTO 17**



**FOTO 18**



**FOTO 19**