



CITTA' METROPOLITANA DI CAGLIARI

III SETTORE MOBILITA' E VIARIO



PROGETTO DEFINITIVO

LAVORI DI REALIZZAZIONE PENSILINE ACCESSIBILI PRESSO ISTITUTI SCOLASTICI

CUP J28E18000330005

STUDIO DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

STAZIONE APPALTANTE: CITTA' METROPOLITANA DI CAGLIARI

Responsabile Unico del Procedimento: *Ing. Paolo MEREU*

Progettisti R.T.P: *Ing. Roberto MURTAS - EUROPROJECT SRL (Mandataria)*

Ing. Alessio FRIARGIU - EUROPROJECT SRL (Mandataria)

Ing. Serena MANCA - EUROPROJECT SRL (Mandataria)

Arch. Giovanni ARTUSO - ARTUSO ASSOCIATI (Mandante)

Progettista idraulico: Ing. Andrea LIANAS

Geologo: Geol. Fabrizio CALLAI

EUROPROJECT S.R.L.



ALLEGATO



Data: AGOSTO 2023

Agg: LUGLIO 2024

INDICE

1.	GENERALITÀ	2
1.1.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
2.	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO ED UBICAZIONE DELL'AREA	5
2.1.	DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO.....	9
2.2.	INQUADRAMENTO NEL PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI).....	13
2.3.	AMMISSIBILITÀ DEGLI INTERVENTI PROPOSTI IN PROGETTO.....	15
3.	ANALISI DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA	18
3.1.	ANALISI DELLA PERICOLOSITÀ DEL RIO NOU.....	20
4.	CONCLUSIONI	24

ELABORATO: STUDIO DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA	DATA: 27.06.2024
	PAG. 2 DI 25

1. GENERALITÀ

La società Europroject, nella figura del suo direttore tecnico Ing. Roberto Murtas, ha conferito all'Ing. Lianas Andrea, l'incarico per la redazione dello **STUDIO DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA**, inerente l'intervento di **"LAVORI DI REALIZZAZIONE PENSILINE ACCESSIBILI PRESSO ISTITUTI SCOLASTICI"**.

L'obiettivo dell'intervento è il miglioramento dell'accessibilità e fruibilità delle fermate del trasporto pubblico locale e dei relativi percorsi sino alle scuole superiori da parte dei disabili, e in generale degli utenti con ridotte capacità motorie.

Inoltre, con l'intervento si intende migliorare la qualità del servizio di trasporto pubblico locale e rendere omogenee le pensiline per garantire una coerenza paesaggistica architettonica, mediante l'installazione di pensiline identiche su tutto il territorio che rendano gli spazi di attesa e gli arredi riconoscibili e opportunamente inserite nel contesto.

Il presente elaborato viene redatto in conformità con quanto previsto dalle Norme di Attuazione del PAI, Titolo III "Controllo del rischio nelle aree di pericolosità idrogeologica: Capo II – Aree di pericolosità idraulica", con particolare riferimento all'articolo 24 delle stesse norme che prescrive lo "Studio di Compatibilità Idraulica" per i progetti di opere ammissibili da realizzarsi nelle aree a pericolosità idraulica, molto elevata, elevata e media, nonché all'Allegato E che indica i contenuti.

Come indicato dall'Allegato E delle NdA del PAI, lo studio di Compatibilità deve analizzare la coerenza delle opere in progetto con le finalità indicate nell'articolo 23, comma 6, in particolare deve dimostrare che l'intervento sottoposto ad approvazione è stato progettato rispettando il vincolo di non aumentare il livello di pericolosità e di rischio esistente, fatto salvo quello connesso all'intervento ammissibile, e di non precludere in alcun modo la possibilità di eliminare o ridurre le condizioni di pericolosità e rischio.

La presente RELAZIONE ASSEVERATA è articolata in:

- **SEZIONE I – INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E UBICAZIONE DELL'AREA** - illustra l'ubicazione dell'area in studio, in riferimento alla cartografia dell'Istituto Geografico Militare (IGM), alla cartografia Tecnica Regionale (CTR); analizza i vincoli derivanti dal Piano di Assetto Idrogeologico (PAI), esplicita i caratteri generali delle opere in progetto (in riferimento agli elaborati progettuali) e gli aspetti normativi che regolamentano la redazione del presente elaborato tecnico.
 - **SEZIONE II – ANALISI IDRAULICA DELL'INTERVENTO** - descrive le scelte e le metodologie utilizzate per valutare l'ammissibilità delle opere in progetto in riferimento alla normativa vigente, esplicita i le scelte che hanno indotto all'Asseverazione degli interventi in progetto.
-

ELABORATO: STUDIO DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA	DATA: 27.06.2024
	PAG. 3 DI 25

1.1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il presente lavoro è stato redatto con esplicito riferimento alla seguente normativa:

ASSETTO IDROGEOLOGICO E PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO

- **Delibera comitato istituzionale di bacino. n. 15 del 22.11.2022**- Aggiornamento e integrazione delle Norme di Attuazione del PAI/PGRA;
- **Delibera comitato istituzionale di bacino. n. 5 del 24.03.2022**- Rettifica e integrazione delle Norme di Attuazione del PAI/PGRA;
- **Circolare 1/2019** – Indirizzi interpretativi e procedurali relativi alle norme di attuazione del piano stralcio di bacino per l’assetto idrogeologico (PAI) - Allegata alla Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 19.02.2019;
- **D.P.C.M. 27 ottobre 2016** - Piano di gestione del rischio di alluvioni (P.G.R.A), approvato con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 15/03/2016 ed integrato con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 3 del 17/05/2017;
- **Delibera n.2 del 17 dicembre 2015 del Comitato Istituzionale dell’autorità di Bacino** - Predisposizione del complesso di “Studi, indagini, elaborazioni attinenti all’ingegneria integrata, necessari alla redazione dello Studio denominato Progetto di Piano Stralcio Delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.)” – Approvazione in via definitiva ai sensi dell’art. 9 L.R. 6 dicembre 2006, n.19 e s.m.i.;
- **Deliberazione del comitato istituzionale dell'autorità di bacino n°.7 del 31.03.2015** - Approvazione dello Studio di compatibilità idraulica e geologica - geotecnica di Selargius ai sensi dell’art. 8 comma 2 delle Norme di Attuazione (N.A.) del Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologica (P.A.I.);
- **Ordinanza n.25 del 21 gennaio 2014 del TAR Sardegna** - Norme di Attuazione del P.A.I. vigenti, aggiornate con il Decreto del Presidente della Regione Sardegna n.148 del 26 ottobre 2012;
- **D.P.R. n.67 del 10 luglio 2006**, – Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico della Sardegna (P.A.I.), interventi sulla rete idrografica e sui versanti - redatto ai sensi della legge n. 183/1989 e del decreto-legge n. 180/1998, approvato con Decreto del Presidente della Regione Sardegna;
- **D.G.R. n.48/11 del 30 dicembre 2003** - Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.) - adottato in via definitiva dal Comitato Istituzionale dell’Autorità di Bacino della Regione Sardegna, con Delibera n.1 del 20.06.2013.

ELABORATO: STUDIO DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA	DATA: 27.06.2024
	PAG. 4 DI 25

SEZIONE I

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E UBICAZIONE DELL'AREA

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO ED UBICAZIONE DELL’AREA

L’area di indagine è situata nella Sardegna meridionale nella regione storico-geografica del Campidano di Cagliari, più precisamente nel Comune di Selargius. Il territorio comunale si estende su una superficie di 26.67 kmq ad una quota media di circa 10 m s.l.m., con una densità media abitativa di circa 1069.33 ab/kmq e una popolazione stimata di circa 28519 abitanti.

DAL PUNTO DI VISTA CARTOGRAFICO L’AREA INTERESSATA DAL PROGETTO È INDIVIDUATA NEI SEGUENTI ELABORATI:

TERRITORIO		
PROVINCIA		CITTÀ METROPOLITANA DI CAGLIARI
COMUNE		Selargius
COMUNI CONFINANTI		Settimo San Pietro, Sestu, Monserrato, Quartucciu, Cagliari
CARTOGRAFIA		
I.G.M.	SCALA 1:25.000	Foglio 557 Cagliari
C.T.R.N.	SCALA 1:10.000	Sezione 557 100 e 557 110
P.U.C.		Zona G1_41, Aree S

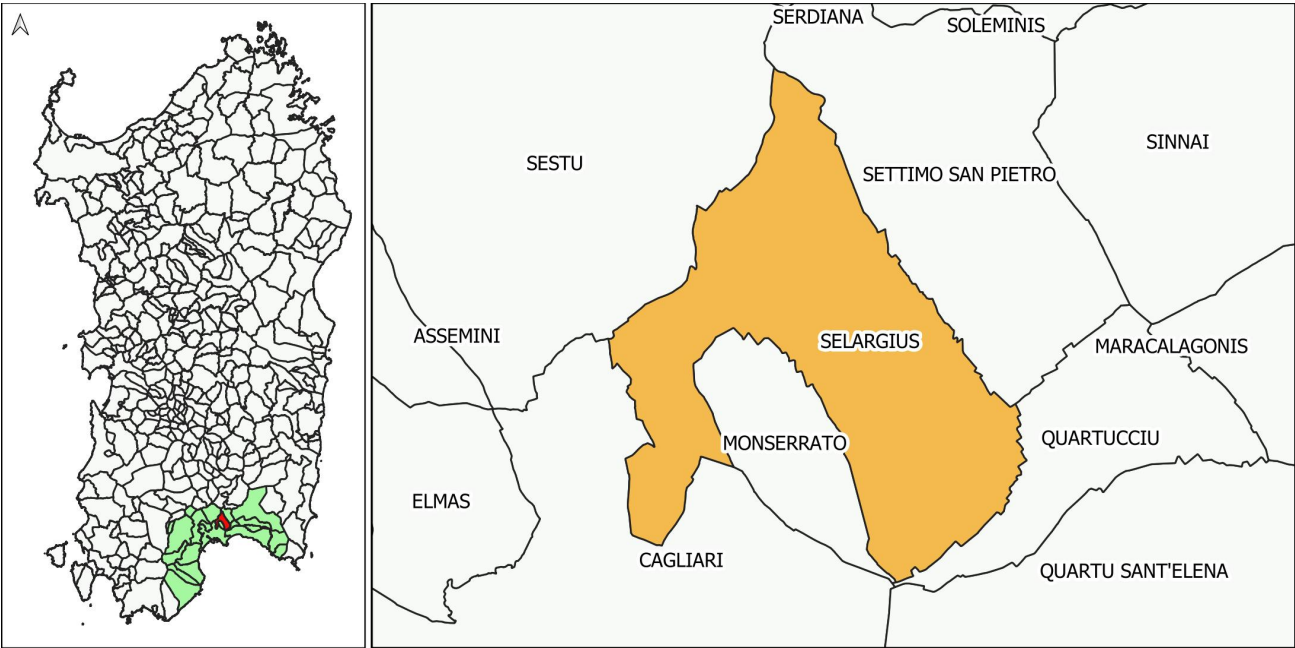


Figura 1 – Inquadramento territoriale del Comune di Selargius.

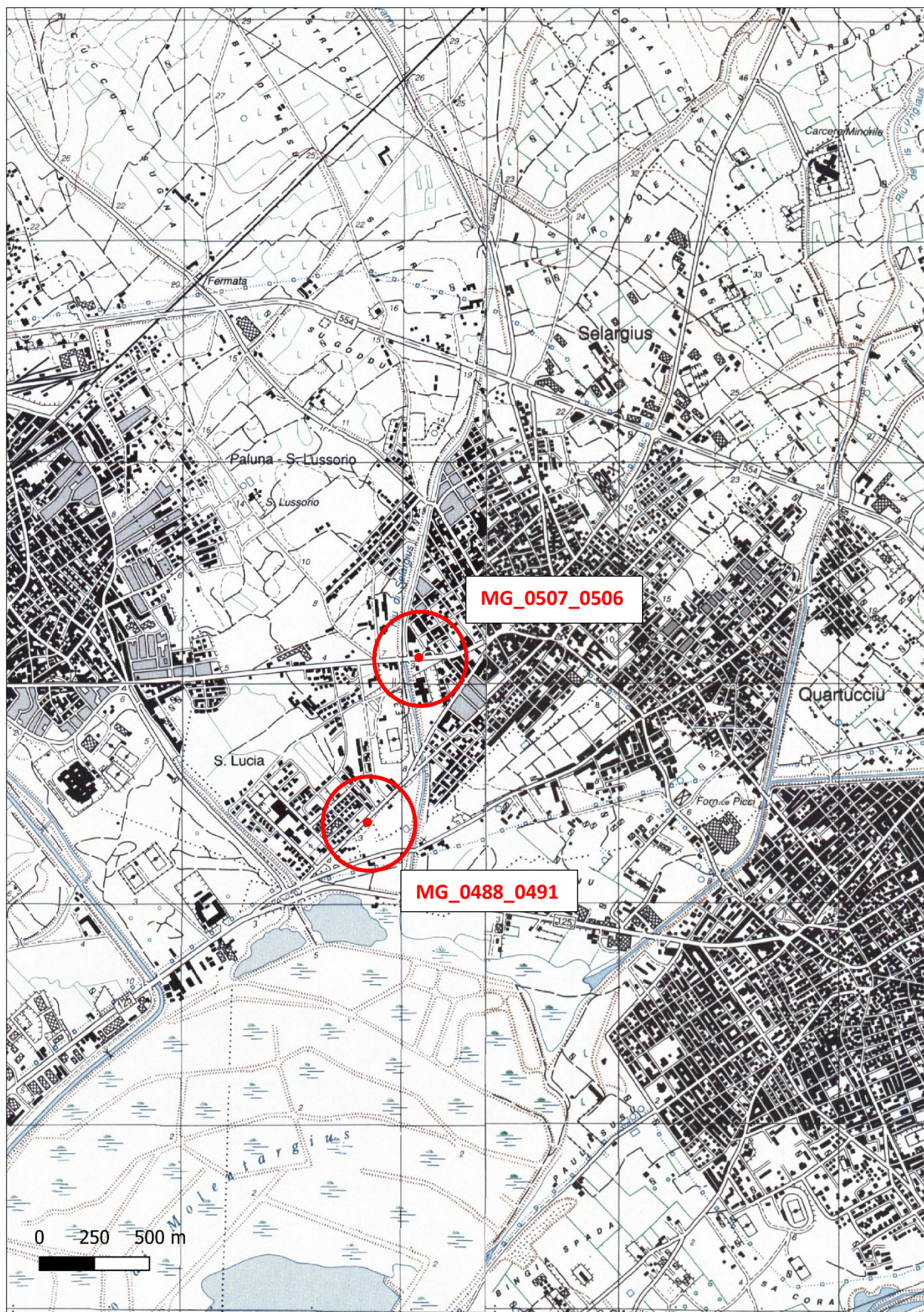


Figura 2 – Stralcio Foglio n. 557 Cagliari della Carta I.G.M. in scala 1:25.000; con indicata la aree di intervento.

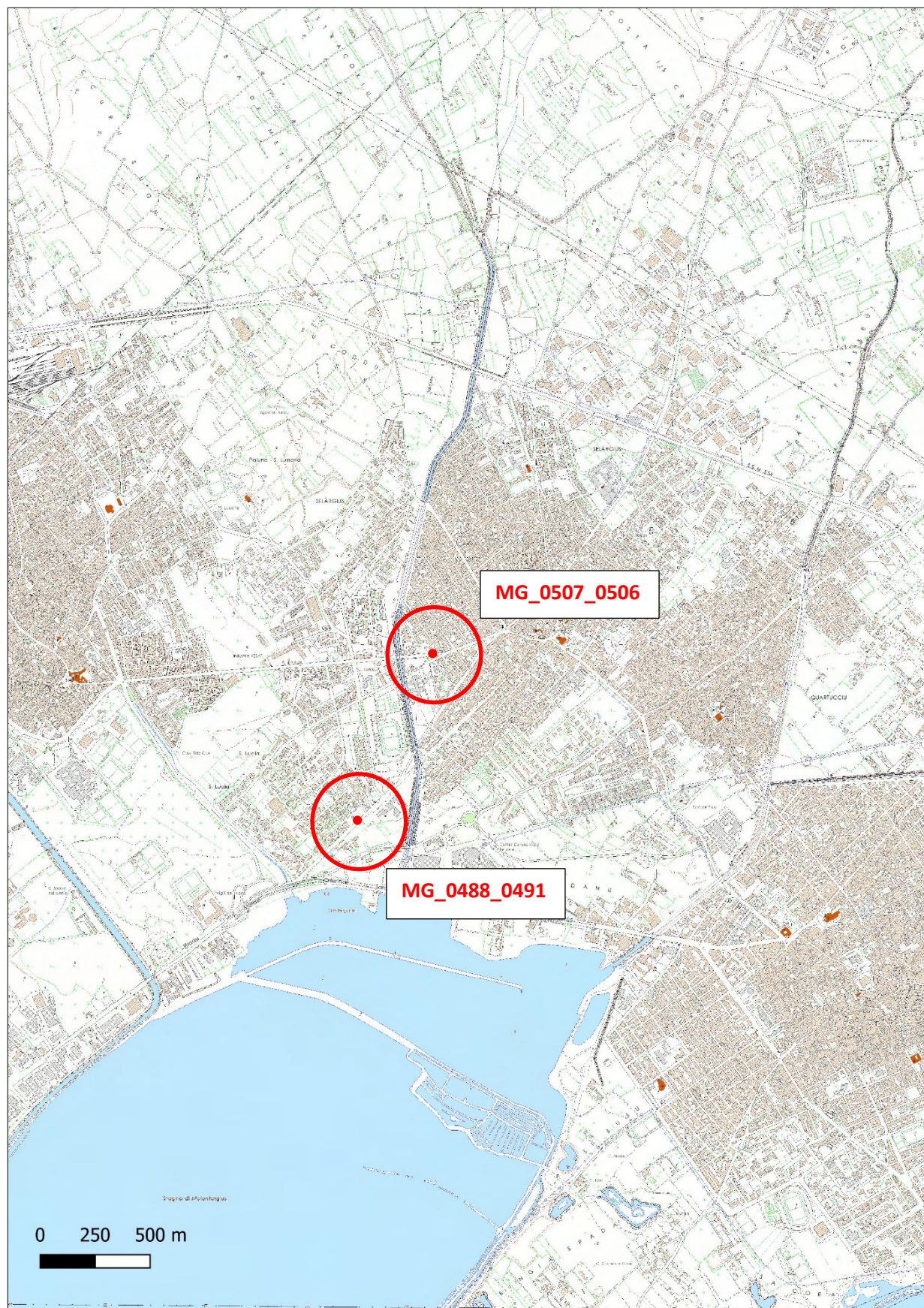


Figura 3 – Stralcio Sezione n. 557 100 e 557 110 della Carta Tecnica Regionale della Sardegna (C.T.R.) della Sardegna in scala 1:10.000, con indicata le aree di intervento.



Figura 4 – Inquadramento dell'area d'indagine su base ortofoto (fonte Google Earth). Il poligono rosso indica l'area di studio.

ELABORATO: STUDIO DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA	DATA: 27.06.2024
	PAG. 9 DI 25

2.1. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

La descrizione dell'intervento è tratta dalla relazione tecnica a supporto della **progettazione preliminare, definitiva ed esecutiva, il coordinamento della sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione dei lavori, la Direzione dei Lavori e le prestazioni correlate ed accessorie relative ai "Lavori di realizzazione pensiline accessibili presso istituti scolastici"**, a firma dell' Ing. Roberto Murtas iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Cagliari al n° 2118, direttore tecnico della Società di Ingegneria EUROPROJECT S.R.L con sede in Cagliari via Favonio n° 12, mandataria del R.T.P costituito da EUROPROJECT S.R.L e ARTUSO ARCHITETTI ASSOCIATI con sede a Bologna (BO) in via Guerrazzi, con determinazione dirigenziale n. 367 del 06/02/2023.

L'area di intervento generale copre una vasta porzione del territorio della Città Metropolitana di Cagliari andando ad interessare i Comuni di:

- Assemini;
- Cagliari;
- Capoterra;
- Decimomannu;
- Elmas;
- Monserrato;
- Pula;
- Quartu Sant'Elena, S.P. 95, S.P. 17;
- Selargius;
- Quartucciu.

La casistica degli interventi è molto ampia interessando sia fermate urbane su vie molto trafficate servite da più linee di trasporto pubblico, sia aree più periferiche e fermate interessate da un servizio "dedicato".

I marciapiedi sono per lo più pavimentati con il classico pietrino di cemento liscio o bugnati, dimensioni 20x20 o 25x25 mentre la tipologia dei cordoli varia dagli elementi lapidei in granito (Cagliari centro) agli elementi prefabbricati in cls (restanti 4 comuni e Cagliari periferia).

L'altezza del bordo marciapiede in concomitanza con le fermate risulta in media tra i 12 e 16 cm.

Anche la larghezza media del marciapiede osservata è variabile, passando da situazioni dove la sosta dei passeggeri può avvenire in totale sicurezza, data l'ampiezza della superficie a disposizione e senza

Figura 5— Stralcio planimetrico relativo all'ubicazione delle pensiline lungo Viale Trieste, rispettivamente da sx a dx la MG0506 e MG0507 .

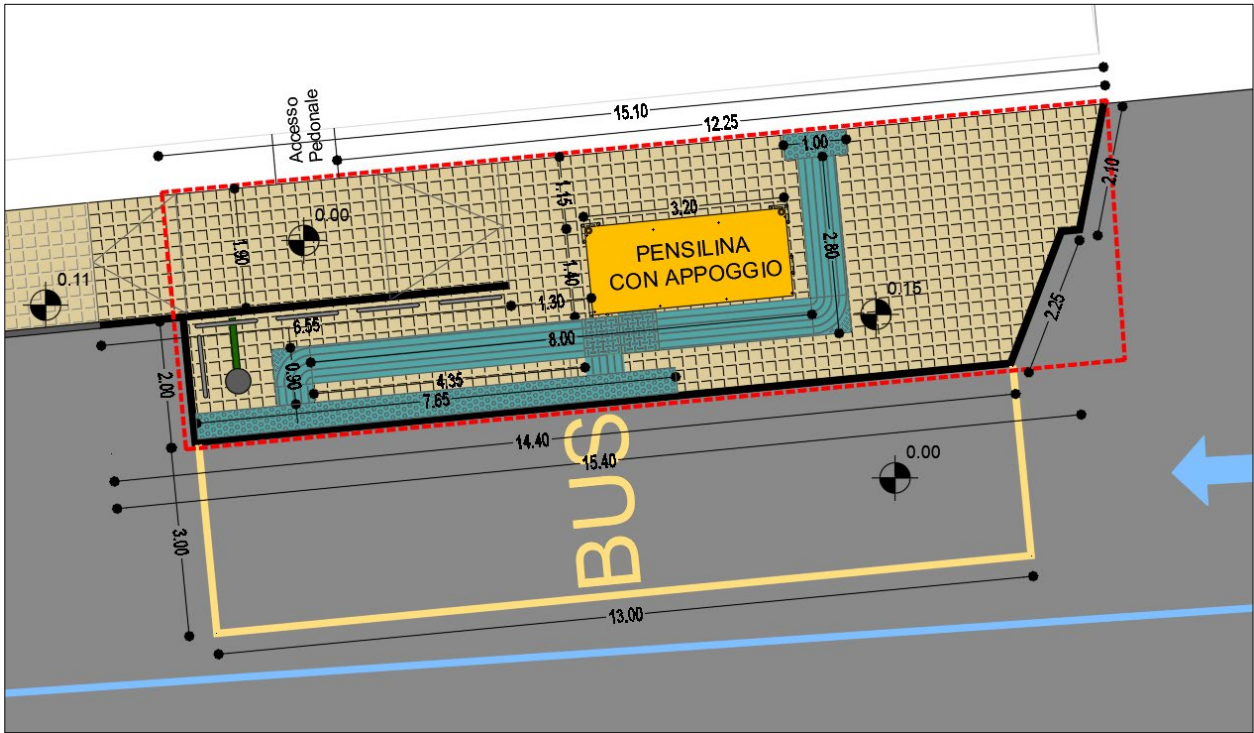


Figura 6– Stralcio planimetrico di dettaglio della pensilina MG0506.

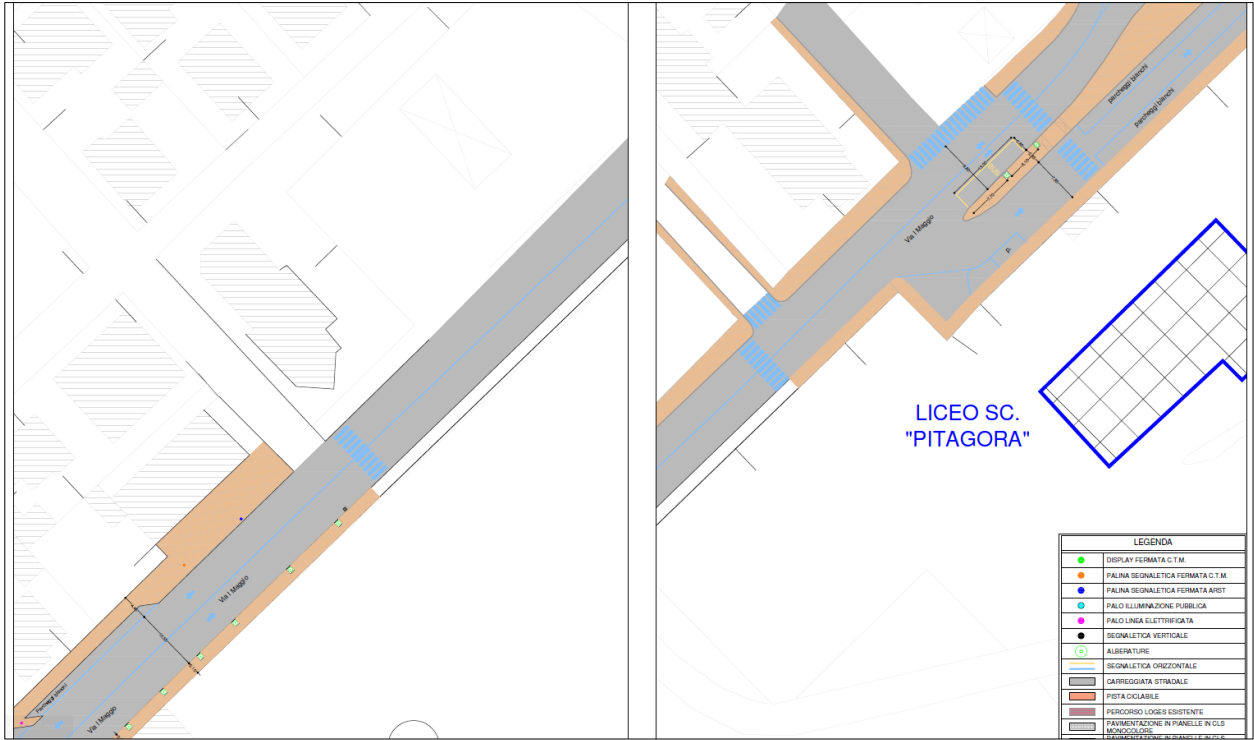


Figura 7– Stralcio planimetrico relativo all'ubicazione delle pensiline lungo la via I Maggio, rispettivamente da sx a dx la MG0488 e MG0491.

ELABORATO: STUDIO DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA	DATA: 27.06.2024
	PAG. 13 DI 25

2.2. INQUADRAMENTO NEL PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)

Con deliberazione n. 45/57 in data 30.10.1990, la Giunta Regionale suddivide il Bacino Unico Regionale in sette Sub-Bacini, già individuati nell'ambito del Piano per il Razionale Utilizzo delle Risorse Idriche della Sardegna (Piano Acque redatto nel 1987), ognuno dei quali caratterizzato da generali omogeneità geomorfologiche, geografiche, idrologiche ma anche da forti differenze di estensione territoriale. Sulla base di questa suddivisione, il territorio comunale di Assemini è ricompreso nel Sub-Bacino 7 "Flumendosa – Campidano - Cixerri".

In data 11.03.2005 viene pubblicato sul B.U.R.A.S. il Decreto dell'Assessore dei Lavori Pubblici n. 3 del 21.02.2005 con il quale è stata resa esecutiva la Deliberazione n. 54/33 assunta in data 30.12.2004 dalla Giunta Regionale, in qualità di Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino, con cui è stato adottato il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (in seguito denominato PAI) redatto ai sensi della legge n. 183/1989 e del decreto-legge n. 180/1998.

Con delibera del comitato istituzionale n.7 del 31.03.2015 viene approvato lo studio di Compatibilità Idraulica dell'intero territorio comunale di Selargius ai sensi dell'Articolo 8 comma 2 delle Norme di Attuazione del P.A.I.

Con delibera del comitato istituzionale n.4 del 07.07.2015, viene approvato l'aggiornato grafico della cartografia integrata con il reticolo minore non censito nei piani sopra citati e con le aree oggetto di allagamenti dovute a pioggia zenitale.

In virtù del presente studio, l'area di ingombro delle pensiline in esame ricade in aree a pericolosità idraulica media Hi3 e Hi2, ragion per cui valgono le limitazioni imposte per le aree a pericolosità idraulica elevata e media, di cui all'art. 28 e 29 delle NA del PAI.

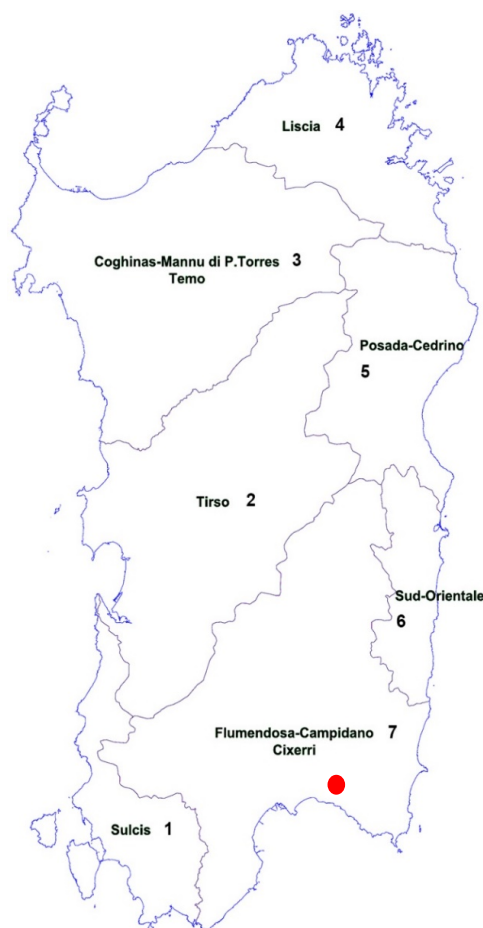


Figura 10: Suddivisione del territorio regionale nei sette sub-bacini. In rosso è indicata l'ubicazione del Comune di Selargius

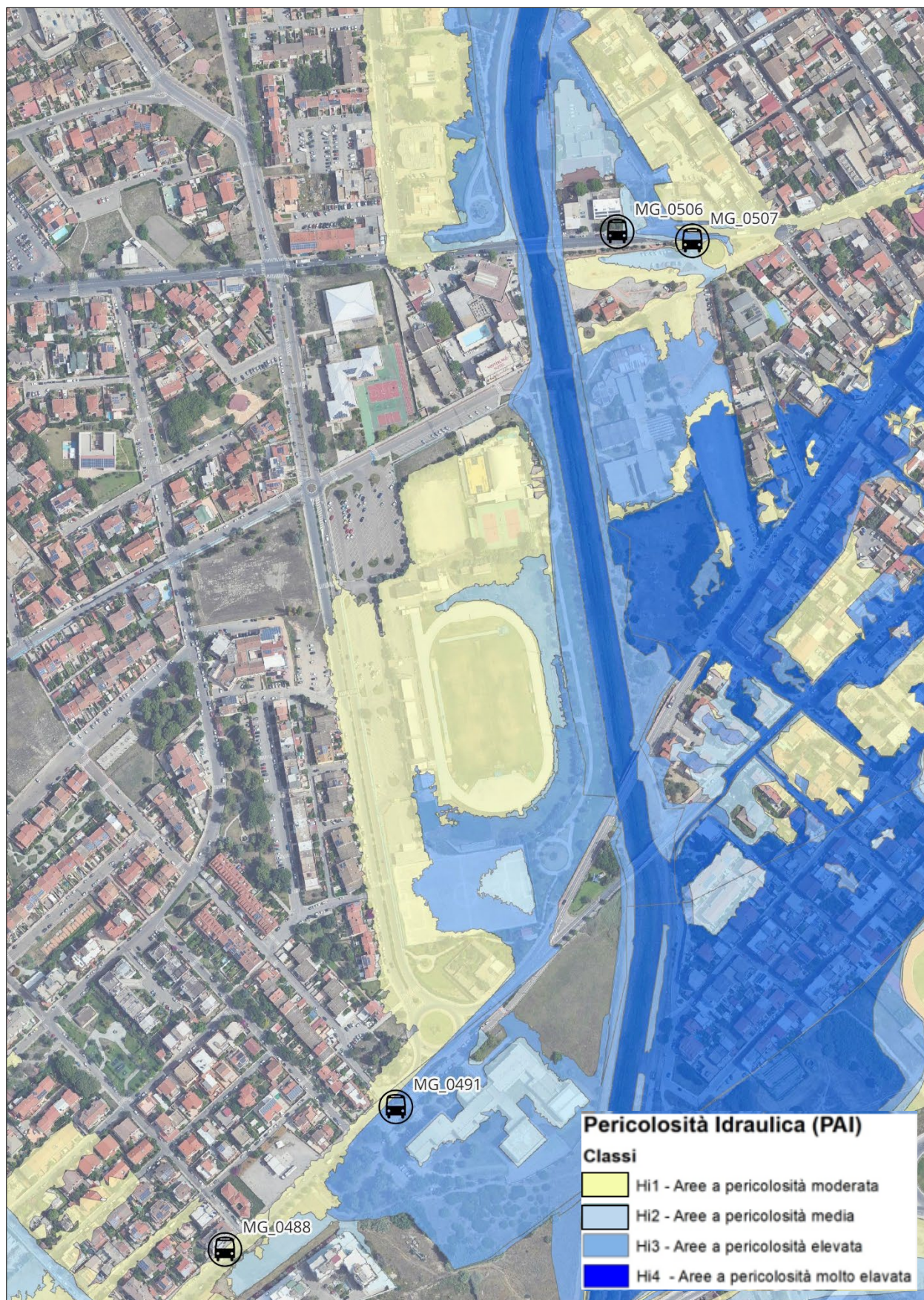


Figura 11– Stralcio della cartografia PAI Art. 8 comma 2 delle NA del PAI.

ELABORATO: STUDIO DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA	DATA: 27.06.2024
	PAG. 15 DI 25

2.3. AMMISSIBILITÀ DEGLI INTERVENTI PROPOSTI IN PROGETTO

Nelle aree a pericolosità idrogeologica, in applicazione dell'articolo 23, comma 6, lettera b delle NdA del PAI, nei casi in cui è espressamente richiesto, i progetti preliminari degli interventi da realizzarsi nelle aree a pericolosità idraulica, sono corredati da uno STUDIO DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA in cui si attesti la coerenza con le finalità indicate agli art. 23 e 24 delle medesime NdA. In particolare si dimostri che l'intervento sottoposto all'approvazione è stato progettato rispettando il vincolo di non aumentare il livello di pericolosità e di rischio esistente, fatto salvo quello eventuale intrinsecamente connesso all'intervento ammissibile, e di non precludere la possibilità di eliminare o ridurre le condizioni di pericolosità e rischio.

I diversi interventi puntuali (pensiline), oggetto del presente studio, ricadono all'interno delle perimetrazioni del PAI in **Hi3** , **Hi2** e **Hi1**, ovvero "*Aree inondabili da piene con portate di colmo caratterizzate da tempi di ritorno di 100 e 200 anni*".

Gli interventi in progetto sono da considerarsi ammissibili ai sensi degli art. 28 comma 7 e art. 29 comma 2 lettera m che recitano quanto segue:

Art. 28- - Disciplina delle aree di pericolosità idraulica elevata (Hi3)

- 1. Fermo restando quanto stabilito negli articoli 23 e 24, nelle aree di pericolosità idraulica elevata sono consentiti tutti gli interventi, le opere e le attività ammessi nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata (**hi4**), alle medesime condizioni stabilite nell'articolo 27, **che al comma 3 lettera e recita quanto segue:** In materia di infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico, comprese le opere provvisoriale temporanee funzionali agli interventi, nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata sono consentiti: gli interventi di ampliamento e ristrutturazione di infrastrutture a rete e puntuali riferite a servizi pubblici essenziali non delocalizzabili, che siano privi di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili e siano dichiarati essenziali;*
- 7. In materia di infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico è consentita la realizzazione di tutte le tipologie di sottoservizi a rete.*

Art. 29 - Disciplina delle aree di pericolosità idraulica media (Hi2)

- 1. Fermo restando quanto stabilito negli articoli 23 e 24, nelle aree di pericolosità idraulica media sono consentiti tutti gli interventi, le opere e le attività ammessi nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata ed elevata, alle medesime condizioni stabilite negli articoli 27 e 28.*
- 2. Sono inoltre consentiti esclusivamente: m - la realizzazione, l'ampliamento e la ristrutturazione di opere ed infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico.*

ELABORATO: STUDIO DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA	DATA: 27.06.2024
	PAG. 16 DI 25

Art. 30 - *Disciplina delle aree di pericolosità idraulica moderata (Hi1)*

1. Fermo restando quanto stabilito negli articoli 23 e 24, nelle aree di pericolosità idraulica moderata compete agli strumenti urbanistici, ai regolamenti edilizi ed ai piani di settore vigenti disciplinare l'uso del territorio e delle risorse naturali, ed in particolare le opere sul patrimonio edilizio esistente, i mutamenti di destinazione, le nuove costruzioni, la realizzazione di nuovi impianti, opere ed infrastrutture a rete e puntuali pubbliche o di interesse pubblico, i nuovi insediamenti produttivi commerciali e di servizi, le ristrutturazioni urbanistiche e tutti gli altri interventi di trasformazione urbanistica ed edilizia, salvo in ogni caso l'impiego di tipologie e tecniche costruttive capaci di ridurre la pericolosità ed i rischi.

ELABORATO: STUDIO DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA	DATA: 27.06.2024
	PAG. 17 DI 25

SEZIONE II

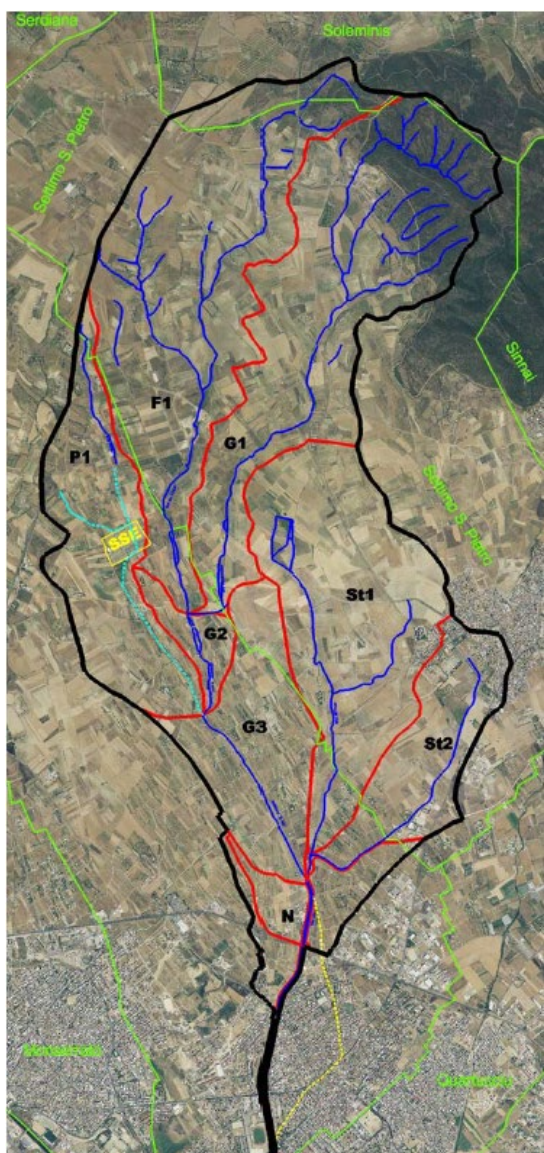
ANALISI DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA E COMPATIBILITÀ DEGLI INTERVENTI

3. ANALISI DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA

I diversi interventi puntuali (pensiline), oggetto del presente studio, ricadono all'interno delle perimetrazioni del PAI in **Hi3** e **Hi2**, dovute all'esondazione del Rio Nou, così come da modellazioni idrauliche derivanti dallo studio Art. 8 comma 2 redatto dal comune di Selargius.

Il bacino del Rio Nou, con superficie di oltre 21 kmq, interessa principalmente il territorio di Settimo S. Pietro (14 kmq) e di Selargius (6 Kmq) e marginalmente il territorio di Soleminis e di Quartucciu.

La rete idrografica presa in esame corrisponde alle blue-lines riportate nella carta CTR e nella cartografia fornita dal Comune di Selargius.



Il rio S. Giovanni raccoglie inizialmente i contributi provenienti dal Sub Bacino F1 (Riu Foredu), G1 (Riu Guardiedda), cui si sommano quelli raccolti dal sub Bacino P (Riu Pardu) infine quelli raccolti dal bacino St (Riu Settimu St1 e dreno artificiale St2), oltre alle aree scolanti ulteriori (G1, G2, N1).

Il Rio Nou, a partire dalla SS554 (in sponda sinistra) e dall'inizio della sezione tombata (in sponda destra e in corrispondenza dell'attraversamento posto in corrispondenza via S. Martino) a causa delle arginature non risulta in grado di drenare ulteriori aree scolanti.

A valle della SS554, il rio prosegue arginato con buone pendenze, fino a Quartucciu dove il cambiamento di pendenze a parità di sezione idraulica comporta una riduzione della funzionalità idraulica del rio Nou.

In sintesi in tutta la rete idrografica considerata si possono presentare fenomeni di esondazione per i diversi tempi di ritorno.

Solo nel rio Nou le portate risultano essere contenute nell'alveo per tempi di ritorno di 50 anni.

Figura 11– Stralcio della cartografia PAI Art. 8 c. 2

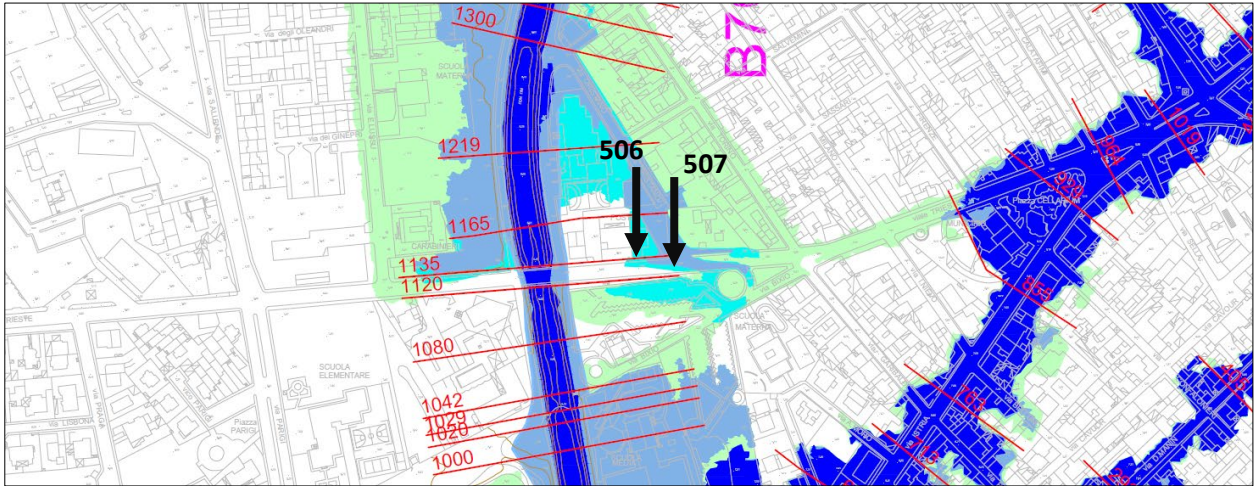


Figura 12 – Stralcio di dettaglio della cartografia PAI relativa alla pericolosità idraulica con indicati i punti di intervento.

3.1. ANALISI DELLA PERICOLOSITÀ DEL RIO NOU

L’analisi idraulica dell’asta del Rio Nou a cui si fa riferimento per la valutazione della compatibilità delle opere in progetto è quella condotta nell’ambito dello studio ART.8, delibera comitato istituzionale di bacino. n. 7 del 31.03.2015- Approvazione dello Studio di compatibilità idraulica e geologica - geotecnica di Selargius ai sensi dell’art. 8 comma 2 delle Norme di Attuazione (N.A.) del Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologica (P.A.I.), di cui si riporta uno stralcio in Figura 12.

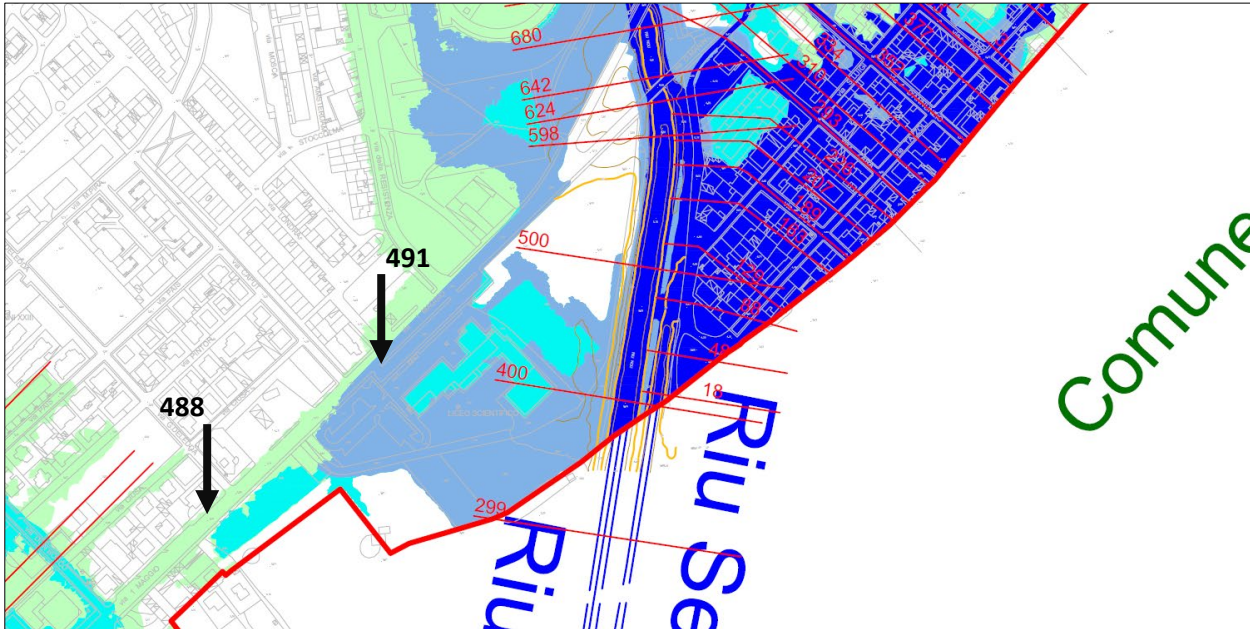
Dai suddetti elaborati si ricava che la sezione idraulica più vicina all’area in esame, maggiormente critica, ove sono presenti le due fermate MG_506 e MG_507 che ricadono nell’area a pericolosità media (Hi2) è la 1135 e 1120:



River	Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Delta Elev	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Riu_Nou	N	1300	50	85.28	7.37	9.27	1.90	9.64	0.00417	2.68	31.76	22.18	0.72
Riu_Nou	N	1300	100	102.32	7.37	9.63	2.26	9.72	0.00148	1.56	90.32	112.49	0.43
Riu_Nou	N	1300	200	119.59	7.37	9.92	2.55	9.96	0.00060	1.03	157.98	158.56	0.27
Riu_Nou	N	1300	500	142.66	7.37	9.94	2.57	9.99	0.00081	1.21	160.59	158.56	0.32
Riu_Nou	N	1219	50	85.28	6.83	9.12	2.29	9.34	0.00208	2.09	40.77	24.47	0.52
Riu_Nou	N	1219	100	102.32	6.83	9.6	2.77	9.62	0.00046	0.83	156.97	160.73	0.24
Riu_Nou	N	1219	200	119.59	6.83	9.9	3.07	9.92	0.00027	0.73	205.35	160.73	0.19
Riu_Nou	N	1219	500	142.66	6.83	9.91	3.08	9.93	0.00038	0.86	206.5	160.73	0.22
Riu_Nou	N	1165	50	85.28	6.57	9.05	2.48	9.23	0.00151	1.88	45.28	24.94	0.45
Riu_Nou	N	1165	100	102.32	6.57	9.39	2.82	9.57	0.00136	1.89	54.11	27.41	0.43
Riu_Nou	N	1165	200	119.59	6.57	9.86	3.29	9.9	0.00041	0.98	164.97	159.41	0.23
Riu_Nou	N	1165	500	142.66	6.57	9.85	3.28	9.91	0.00060	1.19	163.46	159.41	0.28
Riu_Nou	N	1135	50	85.28	6.4	8.94	2.54	9.19	0.00092	2.2	38.81	21.15	0.52
Riu_Nou	N	1135	100	102.32	6.4	9.28	2.88	9.53	0.00082	2.21	46.37	22.98	0.5
Riu_Nou	N	1135	200	119.59	6.4	9.62	3.22	9.86	0.00076	2.2	54.47	25.84	0.48
Riu_Nou	N	1135	500	142.66	6.4	9.61	3.41	9.85	0.00044	1.32	107.15	159.04	0.36
Riu_Nou	N	1133	Bridge										
Riu_Nou	N	1120	50	85.28	6.12	7.66	1.54	9	0.00969	5.12	16.65	15.16	1.56
Riu_Nou	N	1120	100	102.32	6.12	7.79	1.67	9.32	0.00994	5.47	18.7	15.68	1.6
Riu_Nou	N	1120	200	119.59	6.12	7.91	1.79	9.63	0.01031	5.81	20.58	16.19	1.64
Riu_Nou	N	1120	500	142.66	6.12	8.1	1.96	9.36	0.00371	5.99	28.89	17.07	1.62
Riu_Nou	N	1080	50	85.28	6	8.16	2.16	8.47	0.00315	2.46	34.68	22.32	0.63
Riu_Nou	N	1080	100	102.32	6	8.35	2.35	8.7	0.00322	2.62	39.04	23.15	0.64
Riu_Nou	N	1080	200	119.59	6	8.43	2.43	8.87	0.00381	2.92	41.02	23.52	0.7
Riu_Nou	N	1080	500	142.66	6	8.76	2.76	9.04	0.00447	3.73	48.74	24.54	0.84

Tabella 1 – Risultati elaborazioni numeriche per la sezione idraulica di interesse.

Mentre per quanto riguarda le due fermate MG_0488 e MG_0491 che ricadono, rispettivamente, nell'area a pericolosità Hi1 e Hi3, le sezione più vicina è la **400** e la **299**:



River	Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Delta Elev	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Riu_Nou	N	598	50	85.28	4.04	6.06	2.02	6.13	0.00131	1.47	84.88	109.52	0.4
Riu_Nou	N	598	100	102.32	4.04	5.88	1.84	6.07	0.00388	2.35	65.54	108.91	0.68
Riu_Nou	N	598	200	119.59	4.04	5.9	1.86	6.14	0.00490	2.66	67.44	108.97	0.76
Riu_Nou	N	598	500	142.66	4.04	5.96	1.92	6.23	0.00543	2.87	73.89	109.17	0.81
Riu_Nou	N	500	50	85.28	3.51	5.27	1.76	5.85	0.00831	3.38	25.23	21.08	0.99
Riu_Nou	N	500	100	102.32	3.51	5.55	2.04	5.61	0.00114	1.3	103.99	112.02	0.37
Riu_Nou	N	500	200	119.59	3.51	5.75	2.24	5.8	0.00084	1.22	126.58	112.46	0.32
Riu_Nou	N	500	500	142.66	3.51	5.57	2.06	5.68	0.00206	1.77	106.48	112.07	0.5
Riu_Nou	N	400	50	85.28	2.69	5.23	2.54	5.25	0.00039	0.92	126.92	105.15	0.22
Riu_Nou	N	400	100	102.32	2.69	5.5	2.81	5.52	0.00031	0.81	156.73	111.2	0.2
Riu_Nou	N	400	200	119.59	2.69	5.73	3.04	5.74	0.00011	0.5	304.42	200	0.12
Riu_Nou	N	400	500	142.66	2.69	5.48	2.79	5.52	0.00064	1.15	154.24	111.13	0.28
Riu_Nou	N	299	50	85.28	1.76	4.36	2.60	5.11	0.00851	3.82	22.3	14.99	1
Riu_Nou	N	299	100	102.32	1.76	4.59	2.83	5.39	0.00830	3.95	25.88	16.24	1
Riu_Nou	N	299	200	119.59	1.76	4.82	3.05	5.64	0.00817	4	28.86	18.25	1
Riu_Nou	N	299	500	142.66	1.76	4.96	3.20	5.37	0.00522	3.21	59.11	71.6	0.8

Tabella 2 – Risultati elaborazioni numeriche per la sezione idraulica di interesse.

Dall'analisi della Tabella 1 e 2, si desume che il livello idrico che si instaura nei punti oggetto di studio è :

PENSILINA [COD]	MG_506	MG_507	MG_0488	MG_0491
PERICOLO	Hi2	Hi2	Hi1	Hi3
QUOTA TERR. [M]	9.28	8.17	3.98	4.57
LIVELLO IDRICO	9.62	7.91	4.96	5.5
TIRANTE	0.34	-0.26	0.98	0.93

Tabella 3 – Riepilogo dei principali parametri idraulici dei punti di interesse.

ELABORATO: STUDIO DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA	DATA: 27.06.2024
	PAG. 22 DI 25

Dall'analisi delle sezioni più vicine, appare evidente come le aree di allagamento che interessano le pensiline siano frutto di esondazioni di tratti di canale più a monte o comunque distanti dalle sezioni di interesse, che in alcuni casi danno come risultati tiranti negativi mentre in altri sovrastimano il tirante idrico.

Pertanto al fine di analizzare con maggior precisione i tiranti idrici è stato un piano quotato dal dtm a 1 metro fornito dalla Regione Sardegna, dal quale si evince come le quota del pelo libero in tutte le pensiline relativamente alla propria area di pericolosità determini **tiranti irrisori dell'ordine massimo dei cm.**



Figura 13 – Stralcio di dettaglio, con indicazione della Pericolosità Idraulica e dei punti quotati nella pensilina MG_0506



Figura 14 – Stralcio di dettaglio, con indicazione della Pericolosità Idraulica e dei punti quotati nella pensilina MG_0507



Figura 15 – Stralcio di dettaglio, con indicazione della Pericolosità Idraulica e dei punti quotati nella pensilina MG_0491



Figura 16 – Stralcio di dettaglio, con indicazione della Pericolosità Idraulica e dei punti quotati nella pensilina MG_0488

ELABORATO: STUDIO DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA	DATA: 27.06.2024
	PAG. 24 DI 25

4. CONCLUSIONI

L'analisi idraulica dell'area in studio ha evidenziato come le criticità legate all'esondazione del Rio Nou, siano legate a tiranti idrici dell'ordine dei cm, come dimostrato mediante il piano quotato.

Tale aspetto è da imputarsi al fatto che le pensiline oggetto di studio sono ubicate in posizione limitrofa al confine della rispettiva area di allagamento, pertanto in prossimità di bassi tiranti idrici.

Sulla base delle risultanze dell'analisi idraulica, si ritiene che l'intervento sottoposto ad approvazione sia nel suo complesso **compatibile** con l'Articolo 23 comma 9 delle NdA del PAI, rispettando il vincolo di **non aumentare il livello di pericolosità e di rischio esistente**. Inoltre l'opera in progetto non è di aggravio per le condizioni di funzionalità del regime idraulico del reticolo idrografico e non sarà causa di aumento del rischio di inondazione.

Sulla base delle risultanze del presente studio si può affermare che le opere in progetto sono tali da:

- *“migliorare in modo significativo o comunque non peggiorare le condizioni di funzionalità del regime idraulico del reticolo principale e secondario, non aumentando il rischio di inondazione a valle”.*

Gli interventi non influiscono sul regime idraulico del reticolo principale e secondario, in quanto trattasi di opere da realizzarsi su un'area ampiamente antropizzata;

- *“non compromettere la riduzione o l'eliminazione delle cause di pericolosità o di danno potenziale né la sistemazione idrogeologica a regime”.*

La tipologia di interventi in progetto, non impedisca la futura realizzazione di interventi di sistemazione e di mitigazione idrogeologica.

- *“non aumentare il pericolo idraulico con nuovi ostacoli al normale deflusso delle acque o con riduzioni significative delle capacità di invaso delle aree interessate”.*

Le opere non rappresentano in nessun caso un ostacolo al normale deflusso delle acque e alla capacità di invaso dell'area su cui insistono.

- *“limitare l'impermeabilizzazione dei suoli e creare idonee reti di regimazione e drenaggio”.*

Le pensiline verranno realizzate su aree che sono intrinsecamente impermeabili, pertanto non andranno a incrementare l'impermeabilità del territorio .

- *“Non incrementare le condizioni di rischio specifico idraulico degli elementi vulnerabili interessati ad eccezione dell'eventuale incremento sostenibile connesso all'intervento espressamente assentito”.*

Le opere in progetto non aumentano il numero di occupanti, in quanto nei punti oggetto di studio sono attualmente già presenti le fermate degli autobus .

ELABORATO: STUDIO DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA	DATA: 27.06.2024
	PAG. 25 DI 25

IN CONCLUSIONE

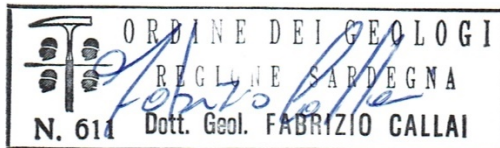
Si può affermare che gli interventi in progetto sono **ammissibili** con quanto prescritto dalle Norme di Attuazione del PAI ai sensi dell'**art. 28 comma 7, art. 29 comma 2 lettera m e art. 30 comma 1.**

Gli interventi previsti risultano in linea con le prescrizioni generali del PAI per gli interventi in aree a pericolosità idraulica, e in particolare con l'**art. 1 comma 3 lettera e** (impedire l'aumento delle situazioni di pericolo esistenti), e con l'**art. 23 delle medesime norme "Prescrizioni generali per gli interventi ammessi nelle aree di pericolosità idrogeologica", e in particolare il comma 9**

Sinnai 02/07/2024

I tecnici

Geol. Fabrizio Callai



Ing. Andrea Lianas

