

**STUDIO
U
C
C
I****REGIONE MARCHE****Comune di SENIGALLIA
PROVINCIA DI ANCONA**

Progetto: Realizzazione di un Ponte Sospeso sul Fiume Misa.

Lat. 41,71082 - Long. 13,20831 (UTM33 - WGS84)

Località: Parco Via Volturmo – Parcheggio Centro Commerciale “Il Molino”



RELAZIONE DI VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDROGEOLOGICA

Data: Dicembre 2021

Dott. Aldo Succi – Geologo Specialista

n. iscr. 23 O.R.G. – n. Matr. EPAP 015428 I

Via Mario Farinacci n. 11 – 86170 ISERNIA

c.f. SCC LDA 48H19 E335Q – P.IVA 00078800943

Tel. cell. 347 6123393

E-mail: eurogeo76@hotmail.com - PEC: aldo.succi@epap.sicurezzapostale.it

http://www.edilizia.com/Molise/Professionisti/Geologi/Isernia/Dott_Aldo_Succi

Il contenuto degli elaborati resta di proprietà del Geologo e, pertanto, ne sono vietati la riproduzione, anche se parziale, e la sua generalizzazione ad altre aree, anche se limitrofe. Gli elaborati non possono essere utilizzati per scopi diversi da quello per cui sono stati redatti (art. 99 Legge 633/41 – art. 9 D.M. 18-11-1971).

1) CARATTERIZZAZIONE IDROGRAFICA DELL'AREA INTERESSATA DAL PONTE SOSPESO

1.1 Assetto idrografico e descrizione generale del bacino del Fiume Misa.

Il fiume Misa rappresenta il corso d'acqua principale della Regione Marche, caratterizzato da un bacino idrografico $S=378,64 \text{ km}^2$, e ricadente integralmente nel territorio marchigiano.

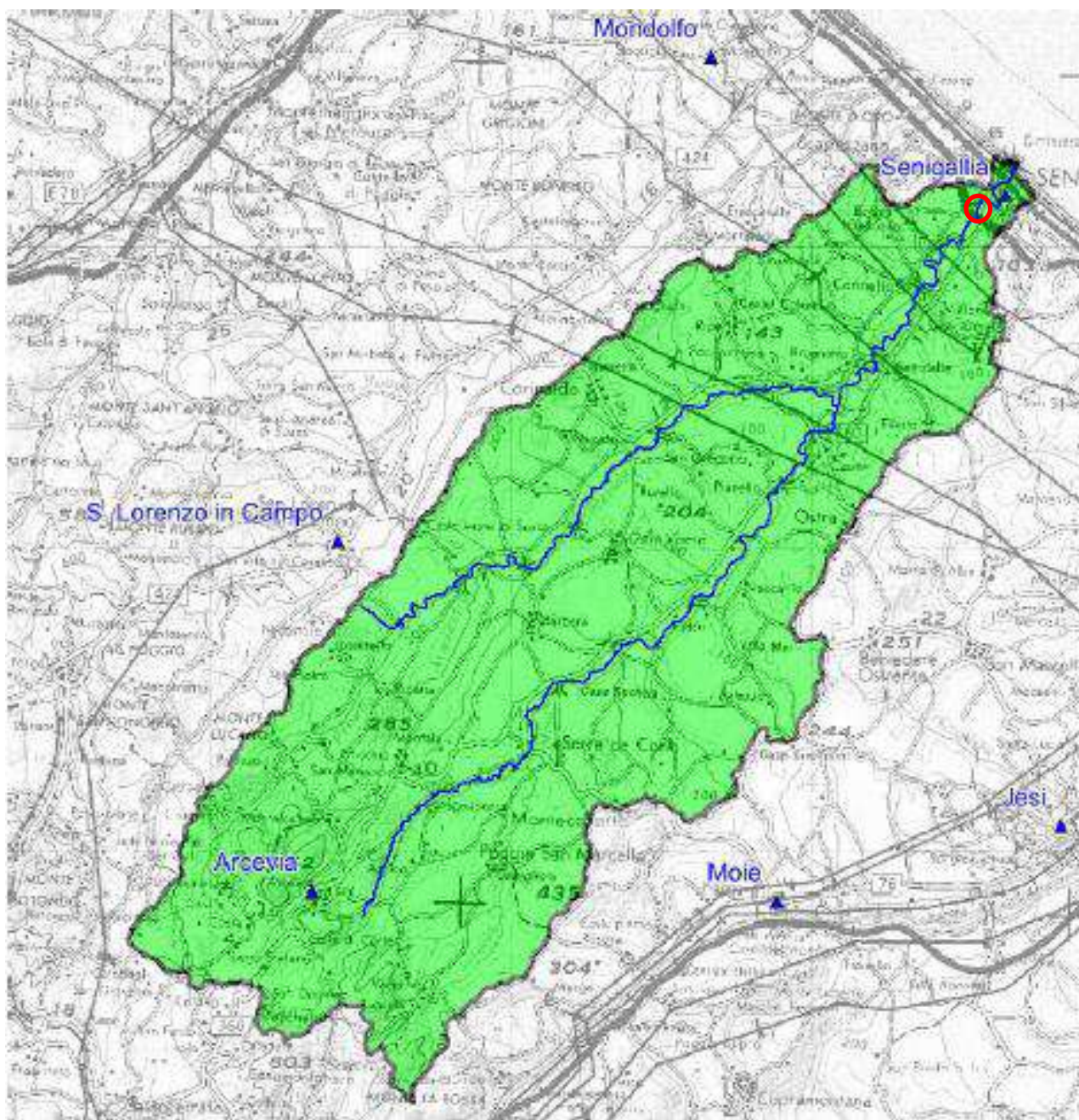
Il fiume nasce dalle pendici sud-occidentali dell'anticlinale di Arcevia, nella zona di San Donnino nel Comune di Genga, e dopo circa 48 km, percorrendo il territorio collinare dell'entroterra anconetano in direzione SO-NE, sfocia nel mare Adriatico a Senigallia.

L'asta fluviale ha origine a quota 260 m s.m.m. circa e nella sezione di chiusura (foce) la quota è di 0 m.

Il fiume si sviluppa per 45.10 Km con una pendenza totale dello 0,46% per un'altitudine media del bacino pari a $H_m = 198.28 \text{ m s.m.m.}$ (Fig. 1).

I principali affluenti sono: il Fiume Nevola (in sinistra idrografica), il Fosso di Castiglioni ed il Fosso di Vaccarile sulla sponda opposta, oltre ad altre adduzioni minori.

Il corso d'acqua di significativa portata è il Fiume Nevola, che cede le sue acque al F. Misa a circa 10 km dalla foce, all'altezza dell'abitato di Brugnetto di Ripe.

Fig. 1 - Estensione del Bacino del Fiume Misa

○ Area dove è previsto l'attraversamento del Fiume Misa con Ponte Sospeso.

Nella figura sono evidenziati gli sviluppi del fiume Misa e del suo affluente principale: il fiume Nevola.

Quest'ultimo ha origine ai margini della dorsale marchigiana, più a nord rispetto al Misa, in corrispondenza del confine tra il territorio del comune di Arcevia con quello di Sassoferrato.

L'affluente, dopo aver percorso una decina di chilometri, riceve le acque del piccolo Torrente Acquaviva tra il territorio di Castelleone di Suasa e quello di Barbara.

Il F. Misa è un corso d'acqua dove prevalgono le tipiche caratteristiche torrentizie: significative portate in autunno ed in primavera fino ad aprile, che diventano di modesta entità in dicembre e minime nei periodi tardo-primaverile ed estivo-autunnale.

La caratteristica torrentizia e l'andamento altimetrico contribuiscono a determinare l'elevata energia di trasporto che si verifica con portate massime nei tratti a forte pendenza.

In Fig.2 è rappresentato il settore nord-orientale del bacino complessivo del Fiume Misa, quello in cui ricade l'area interessata dal Ponte Sospeso, e sono indicati il reticolo idrografico sotteso e l'ambito di attraversamento in esame.



Fig.2 : Settore Nord-orientale del Bacino del F. Misa. La circonferenza in rosso delimita l'area in studio (estratto dalla Cartografia Tematica del Piano di Tutela delle Acque - Regione Marche).

1.2 Descrizione dell'area d'intervento

Come si rileva dalla precedente Fig. 2, il Ponte Sospeso ricade nell'Abitato di Senigallia (An) e riguarda il tratto più basso dello sviluppo del corso d'acqua, non lontano dalla foce.

In particolare, Il Ponte Sospeso, ad uso unicamente pedonale, ha una lunghezza stimata intorno agli 80 m per una larghezza di 3,00 m. Esso attraversa l'alveo del fiume Misa nel Centro Abitato di Senigallia (AN), interessando la fascia di territorio compresa tra il Parcheggio Centro Commerciale "il Molino", in destra idrografica, e il Parco Via Volturno nell'area opposta (Foto aerea n. 1).



Foto aerea n. 1 – Visione del tratto fluviale interessato dal Ponte Sospeso.

Il settore fluviale interessato rientra in un'area che, nel Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) redatto dall'Autorità di Bacino Regionale delle Marche, è classificata a pericolosità idraulica "area inondabile".

La sezione di attraversamento del ponte è distante in linea d'aria 1670 metri dalla foce, e l'asta fluviale si sviluppa a meandri percorrendo un tragitto di 2500 m. in un alveo con sponde sia naturali che artificiali, in alcuni punti distanti anche 60 metri. Nell'area interessata dal Ponte Sospeso la distanza interna tra le due sponde è di 40 metri (Foto aeree n. 2a + 2b).

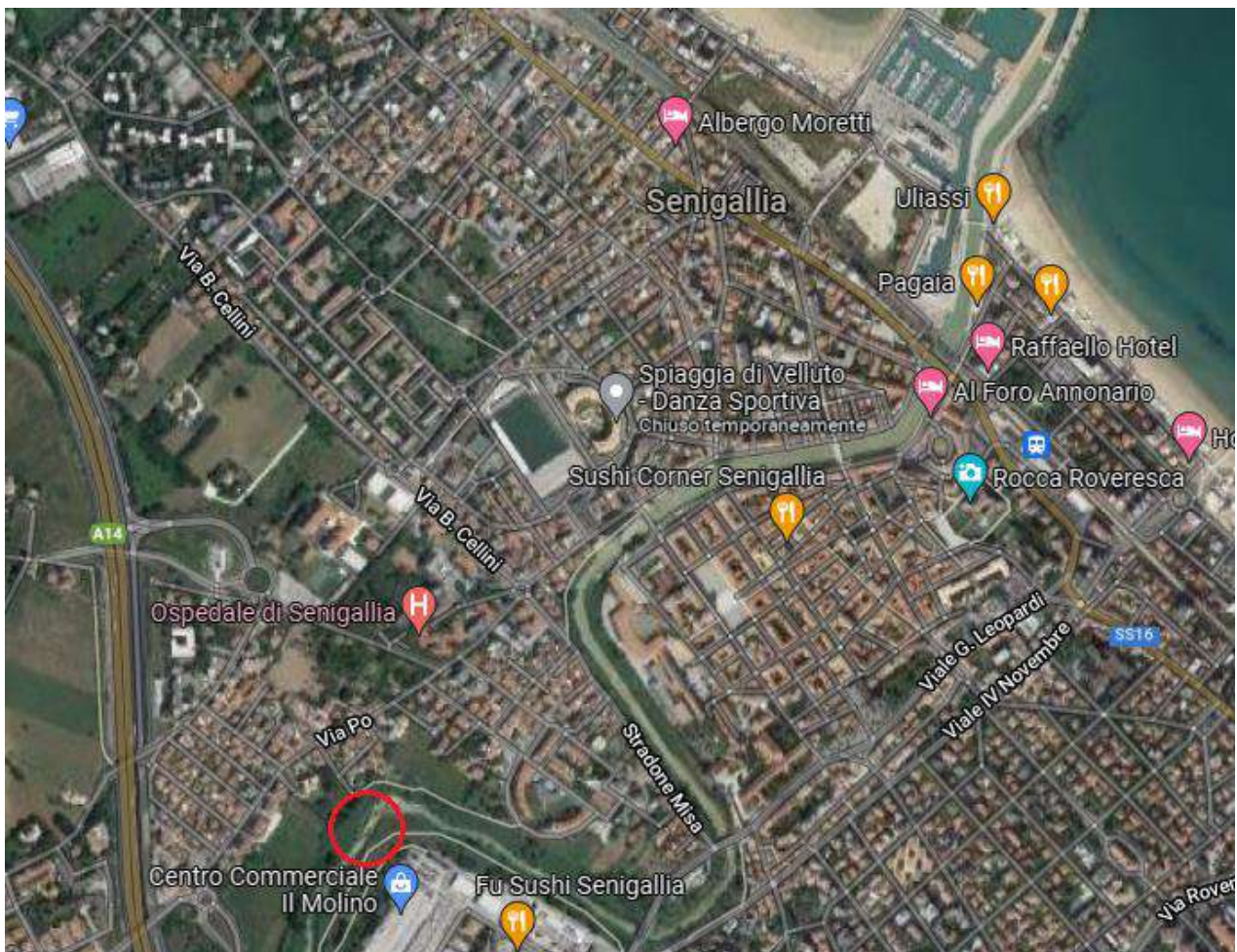


Foto aerea n.2a – Visione dello sviluppo a meandri dell'asta fluviale. Nella circonferenza in rosso è delimitata l'area fluviale attraversata dal Ponte Sospeso.

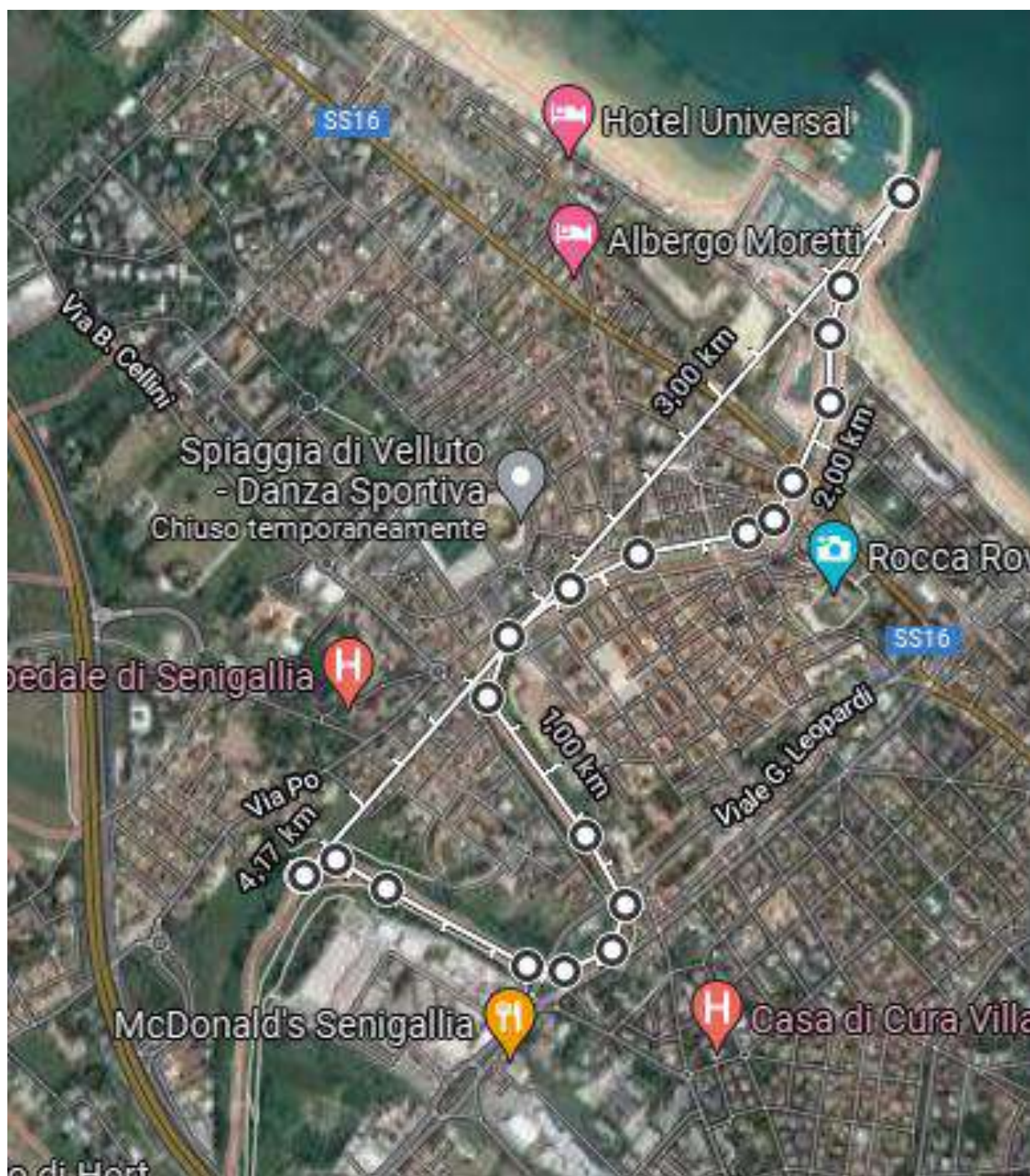


Foto aerea 2b – Distanza dalla foce, in linea d'aria ed in alveo, della sezione fluviale di attraversamento del Ponte Sospeso.

2) VALUTAZIONI IDROLOGICHE

2.1 Generalità e considerazioni specifiche preliminari

Il presente studio idrologico preliminare ha come finalità quella di stabilire se le portate di piena al colmo spondale in corrispondenza dell'alveo interessato dall'attraversamento del Ponte Sospeso, sono compatibili con la "luce" dell'alveo in corrispondenza della stessa sezione.

L'analisi di compatibilità è stata eseguita in funzione di specifici tempi di ritorno prefissati dalla normativa del Distretto Idrografico dell'Appennino Centrale (DIAC).

Pertanto, ai fini di detta valutazione è stato utilizzato uno dei più diffusi "metodi di regionalizzazione", attraverso il quale, in riferimento a parametri idrologici caratteristici del bacino in esame, è stato possibile valutare la portata di piena compatibile con la sezione attuale dell'alveo nell'area interessata dall'attraversamento del ponte sospeso.

Uno "Studio di regionalizzazione sul territorio marchigiano" è già stato eseguito nel Maggio 2016 dalla Fondazione CIMA, finalizzato all'individuazione sia delle precipitazioni intense, sia delle portate massime al colmo di piena, associate a vari tempi di ritorno.

I dati del detto studio sono stati utilizzati per la valutazione delle portate di piena nella sezione idrologica in esame.

2.2) Valutazione preliminare sulla fattibilità del Ponte Sospeso.

Il più logico elemento di verifica idraulica che in questa fase preliminare possa essere proposto è relativo al calcolo della portata di piena accettabile in corrispondenza della sezione fluviale attraversata dal Ponte Sospeso.

Va evidenziato che lo stato attuale in cui versa tutto l'alveo del Fiume Misa è quanto mai compromesso, nel senso che la fitta, e rigogliosa, nonché disordinata vegetazione che prospera nel letto fluviale, se da un lato "protegge" il manto spondale, dall'altra è di ostacolo al normale flusso delle acque, e soprattutto nei periodi di piena (Foto n. 4).

Sta di fatto che, a base del calcolo di verifica idraulica preliminare, come portata di massima piena al colmo è considerata quella che nel maggio 2014 ha invaso l'abitato cittadino di Senigallia.

La piena massima di colmo alla foce del Fiume Misa, estratta da più fonti e tenuta a base del calcolo preliminare è pari a $Q_{\max} = 590,81 \text{ m}^3/\text{sec}$, per un periodo di ritorno di 200 anni.

Va detto che i 200 anni sono il tempo massimo consigliato dall'Ufficio Acque della Regione Marche. I valori minori relativi al periodo di ritorno sono di 100 anni con una portata massima di colmo pari a $Q_{\max} = 540,80 \text{ m}^3/\text{sec}$, e di 50 anni con $Q_{\max} = 505,12 \text{ m}^3/\text{sec}$.

Nella Foto n. 3, estratta da Google Earth, è rappresentata la zona e relativa sezione di letto fluviale interessata dal Ponte Sospeso.

Nella stessa foto sono riportati i punti di appoggio del Ponte che avrà una lunghezza di 79 metri, per una larghezza di calpestio di 3,00 metri.

Dopo l'alluvione del maggio 2014, gli argini dell'alveo sono stati sopraelevati, rinforzati con materiale di riporto, e sistemati generando delle riseghe interne all'alveo, oggi percorse da stradine.

In tal modo la sezione delineatasi può essere paragonata a due trapezi isoscele sovrapposti e rovesciati, nei quali la base minore è il letto fluviale e la maggiore è rappresentata dalla distanza dei punti di appoggio del Ponte; i lati obliqui sono le sponde (Fig. 3).

Trascurando le riseghe, e quindi con i lati spondali supposti rettificati (Foto n. 3), la luce dell'alveo (quella di massima piena di colmo), con buona approssimazione è risultata pari a $A_s = 393,90 \text{ m}^2$, per una larghezza dell'alveo al colmo pari a 79,00 m., per una larghezza dell'alveo alla base pari a 22,00 m., e per un'altezza di luce di 7,80 m.

In corrispondenza della sezione considerata, il flusso fluviale con portata di colmo massima prevista pari a $Q_{\max} = 590,81 \text{ m}^3/\text{sec}$, per un periodo di ritorno di 200 anni, non risulta garantito. Va aggiunto che la compatibilità non è nemmeno garantita per una portata di piena al colmo per un periodo di ritorno di 50 anni ($Q_{\max} = 505,12 \text{ m}^3/\text{sec}$).

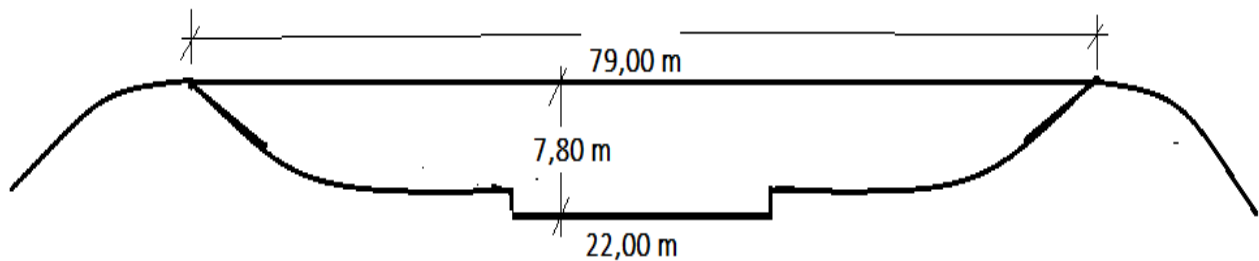


Fig. 3 : La luce dell'alveo nella sezione d'interesse è pari a $A_s = 393,90 \text{ m}^2$

Alcune reali circostanze non andranno trascurate.

La prima riguarda la rimodulazione dell'assetto spondale associata alla messa in opera di vasche di laminazione.

La seconda è quella relativa alla pulitura dell'alveo in tutto il percorso cittadino.

Sta di fatto che, se la portata di massima piena al colmo prevista, per condizioni meteorologiche eccezionali dovesse subire un aumento tale da far traboccare le acque, la prudenza vuole che il Ponte Sospeso e Teso venga messo in opera con il piano di calpestio a quota superiore rispetto alla linea di colmo dell'alveo.

Non sono rare le situazioni meteorologiche eccezionali che provocano una inondazione per libero scorrimento delle acque di piena. Ma molto spesso si verificano, invece, fenomeni di esondazione per formazione in alveo di quello che viene definito "tappo", cioè uno sbarramento disordinato di materiale generico di risulta che nelle aree a monte producono un aumento di quota delle acque di piena fluviale, con conseguente trabocco delle stesse fuori dall'argine.

Altro fattore da mettere in bilancio è che, in ogni caso, in fase di redazione della progettazione definitiva ed esecutiva, l'area interessata dalla costruzione del Ponte Sospeso sarà direttamente monitorata sotto l'aspetto geologico, geotecnico e sismico.

In particolare, andranno eseguiti:

- N. 2 sondaggi geognostici a carotaggio continuo fino alla profondità ritenuta utile di 15 m. in corrispondenza dei punti di appoggio del ponte;
- N. 4 prove SPT (Standard Penetration Test), due per ogni sondaggio, a profondità ritenute significative dal Geologo;
- N. 4 prelievi indisturbati di campioni di terreno, mediante l'uso di fustelle a pressione tipo Shelby, due in ogni sondaggio, da sottoporre ad analisi e prove di laboratorio;
- N. 4 analisi e prove di laboratorio finalizzate alla determinazione delle caratteristiche fisiche e geomeccaniche consistenti in: Contenuto d'acqua allo stato naturale, peso di volume, analisi granulometrica, prove di taglio diretto in condizioni consolidate-drenate; limiti di Atterberg (WL, WP, IP, WR);
- N. 1 sondaggio sismico a rifrazione ed a stendimento reciproco, in onda "P" e in onda "S", finalizzato alla determinazione diretta delle velocità delle onde di compressione e rarefazione e delle onde di taglio (come da Raccomandazioni ONG). Lo stendimento geofonico avrà una lunghezza non inferiore ai 66 metri ai fini della definizione diretta della $V_s(eq)$, e quindi della Risposta Sismica Locale (RSL).

Tutte le operazioni di cantiere saranno eseguite in presenza del Geologo, quale Direttore dei Lavori.

Per il resto, i problemi sono al solito di natura economica.

Data: 6 dicembre 2021

Il Geologo
Dott. Aldo Succi



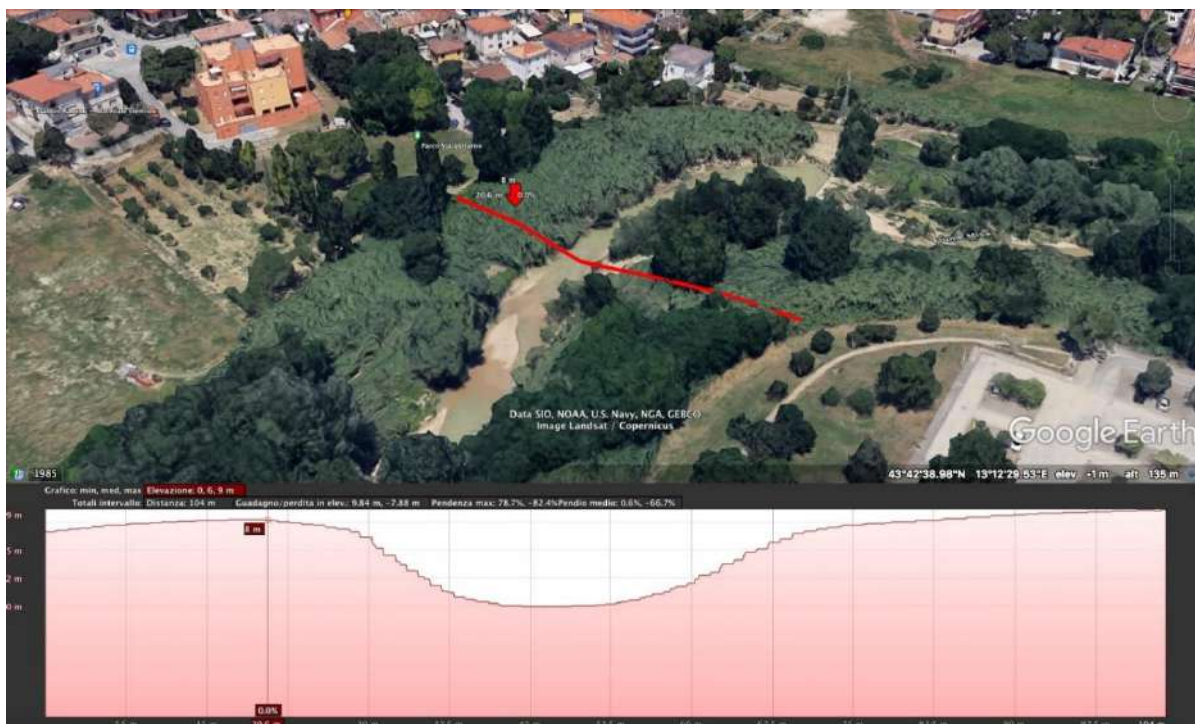


Foto n.3 – Sezione di attraversamento del ponte (estratto da Google Earth). Sono indicati i punti di appoggio del Ponte Sospeso lungo 79 m., la sua altezza al centro dell'alveo e la larghezza di quest'ultimo.



Foto n.4 – Come si presenta oggi il letto del Fiume Misa in corrispondenza della sezione di attraversamento del Ponte Sospeso. La fitta vegetazione rappresenta comunque un ostacolo al normale deflusso delle acque incanalate verso la foce.



Foto n.5 – Destra idrografica del Fiume Misa: area di appoggio del Ponte Sospeso



Foto n.6 – Sinistra idrografica del Fiume Misa: area di appoggio del Ponte Sospeso