



**2° VARIANTE AL PIANO PARTICOLAREGGIATO PER LA RIQUALIFICAZIONE DELL'AREA  
"EX COLONIE ENEL" NEL LUNGOMARE DA VINCI NEL COMUNE DI SENIGALLIA, POLO  
TURISTICO CPT.2 ED AREA B1.7 IN VIA RIETI, IN VARIANTE AL PRG AI SENSI DELL'ART.  
15 C. 5 DELLA L.R. 34/1992**



## **RELAZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA, IDROLOGICO-IDRAULICA**

**Committente:** Iniziative Turistiche Senigallia S.r.l.  
Via Modigliani, 3  
60019 Senigallia (AN)  
C.F. e P. IVA 02136740426

Senigallia, lì 08/02/2023

Dr. Geol. Lorenzo Magi Galluzzi

**Dr. Geol. Lorenzo Magi Galluzzi**

Strada Statale Adriatica Nord n° 128/A - 60019 - Cesano di Senigallia (AN)  
P. I.V.A.: 02065900421 - Codice Fiscale: MGGLNZ66M091608P  
e-mail: lorenzo.galluzzi@libero.it; PEC: geologomagigalluzzi@pec.epap.it  
Cell.: 333 / 42 76 841



## INDICE

|                                                                |           |
|----------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>PREMESSA .....</b>                                          | <b>3</b>  |
| <b>INQUADRAMENTO GEOGRAFICO .....</b>                          | <b>4</b>  |
| <b>CARATTERI GEOLOGICI IDROGEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI.....</b> | <b>5</b>  |
| <b>VERIFICA INVARIANZA IDRAULICA.....</b>                      | <b>7</b>  |
| calcolo invarianza idraulica.....                              | 8         |
| <b>VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA .....</b>              | <b>11</b> |
| Analisi idrografica-bibliografica-storica.....                 | 11        |
| <b>CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE.....</b>                          | <b>14</b> |

---

**Dr. Geol. Lorenzo Magi Galluzzi**

Strada Statale Adriatica Nord n° 128/A - 60019 - Cesano di Senigallia (AN)

P. I.V.A.: 02065900421 – Codice Fiscale: MGGLNZ66M09I608P

e-mail: [lorenzo.galluzzi@libero.it](mailto:lorenzo.galluzzi@libero.it); PEC: [geologomagigalluzzi@pec.epap.it](mailto:geologomagigalluzzi@pec.epap.it)

Cell.: 333 / 42 76 841

## PREMESSA

Su incarico della Società I.T.S. S.r.l., è stata redatta la presente relazione al fine di elaborare la documentazione tecnica necessaria a dare un parere di conformità geologica geomorfologica, per il progetto della 2<sup>a</sup> Variante al Piano Particolareggiato che ha come obiettivo il trasferimento della SUL residenziale prodotta dalle aree in zona B1.7 all'interno dell'area CPT.2, attraverso l'ampliamento della perimetrazione del Piano Particolareggiato vigente e conseguentemente vincolare la destinazione dell'area in zona B1.7 a parcheggio pubblico (eccetto una porzione di 631,20mq destinato a parcheggio privato) da cedere all'Amministrazione Comunale.

Lo studio geologico geomorfologico ha comportato le seguenti metodologie di analisi:

- consultazione dei dati bibliografici e caratterizzazione stratigrafica attraverso le indagini geognostiche dirette effettuate per una precedente indagine geologica eseguita dallo scrivente nel 2020 per la ristrutturazione edilizia area "Ex Colonie Enel";
- collocamento delle aree di variante all'interno del quadro geologico, geomorfologico e idrogeologico generale locale e raffronto con le indicazioni del PAI, del CARG e della cartografia geotematica del PRG vigente;
- rilevamento geologico, geomorfologico di dettaglio per l'identificazione delle forme superficiali, della geometria dei depositi e dei processi connessi alla stabilità delle aree in esame;
- analisi delle caratteristiche di permeabilità delle superfici interessate dalla variante al fine di trarre le conseguenti valutazioni nell'ambito delle trasformazioni territoriali di cui all'art.10, comma 4, della L.R. 22/2011 e dei "criteri, modalità e indicazioni tecnico-operative" approvati con D.G.R. n. 53 del 27/01/2014 per la verifica di invarianza idraulica
- Analisi dei dati, descrizione delle risultanze, calcolo, relazione di sintesi finale.

---

**Dr. Geol. Lorenzo Magi Galluzzi**

Strada Statale Adriatica Nord n° 128/A - 60019 - Cesano di Senigallia (AN)

P. I.V.A.: 02065900421 – Codice Fiscale: MGGLNZ66M09I608P

e-mail: [lorenzo.galluzzi@libero.it](mailto:lorenzo.galluzzi@libero.it); PEC: [geologomagigalluzzi@pec.epap.it](mailto:geologomagigalluzzi@pec.epap.it)

Cell.: 333 / 42 76 841





## INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area esaminata, oggetto di variante, è un'area in zona B1.7 del PRG del Comune di Senigallia delimitata da Via Rieti, Ferrovia, Via Grosseto e proprietà Sira s.p.a., in prossimità della costa adriatica da cui dista circa 150 m. Essa è individuata nella Carta Tecnica Regionale, a scala 1:10 000, nella Sezione n. 281070, denominata "Senigallia".

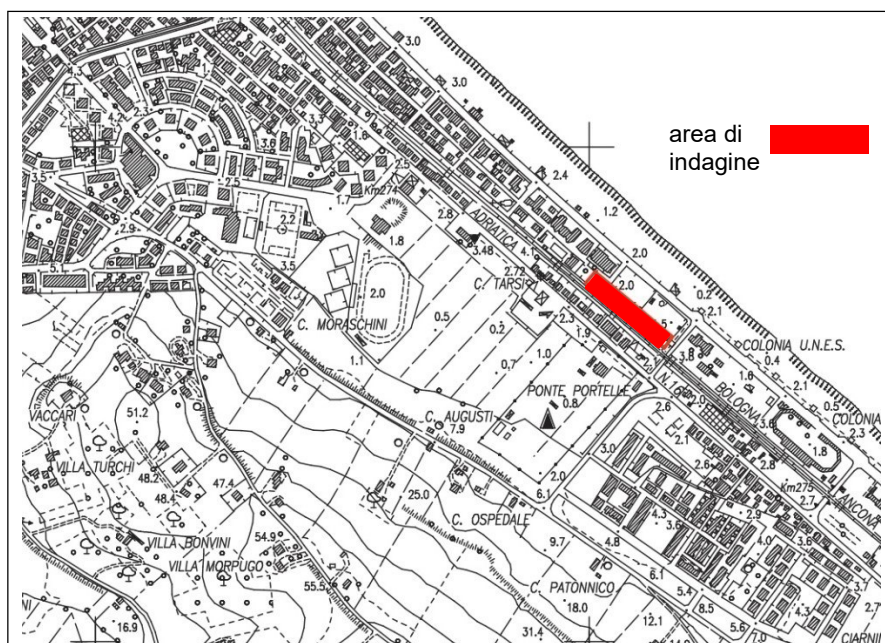


Fig. 1 - Estratto C.T.R. sez 281070 Senigallia



Fig. 2 - Stralcio PRG Città Resiliente vigente

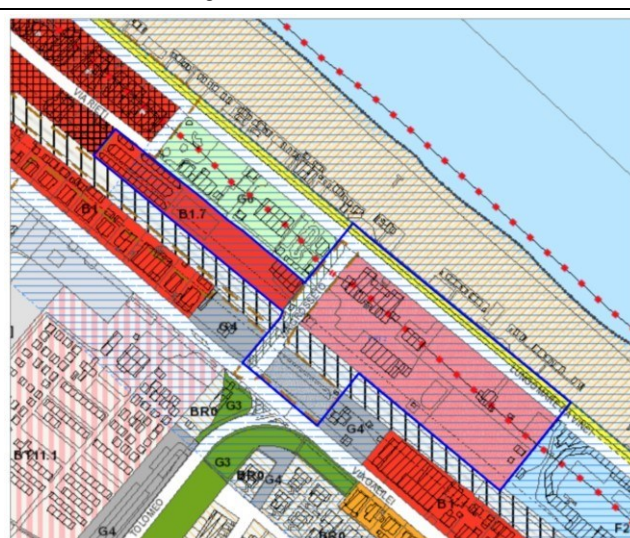


Fig. 3 - Stralcio PRG con ubicazione area oggetto di variante (linea blu)

**Dr. Geol. Lorenzo Magi Galluzzi**

Strada Statale Adriatica Nord n° 128/A - 60019 - Cesano di Senigallia (AN)

P. I.V.A.: 02065900421 - Codice Fiscale: MGGLNZ66M091608P

e-mail: [lorenzo.galluzzi@libero.it](mailto:lorenzo.galluzzi@libero.it); PEC: [geologomagigalluzzi@pec.epap.it](mailto:geologomagigalluzzi@pec.epap.it)

Cell.: 333 / 42 76 841



## CARATTERI GEOLOGICI IDROGEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI

La geologia dell'area in esame viene riassunta nell' allegato stralcio della Carta Geologica Regionale Progetto CARG –Sezione n° 281070 scala 1:10.000. L'area in oggetto è situata in corrispondenza di una spianata morfologica formata dai depositi alluvionali litoranei risalenti al Pleistocene superiore-Olocene.

L'area come scaturito dalle indagini effettuate per il lotto adiacente è caratterizzata da sedimenti di ambiente costiero rappresentati da sabbie e ghiaie con permeabilità medio alta che formano un banco di circa 5 m di spessore dove è stata riscontrata una falda acquifera superficiale alla profondità di 1.2÷1.4 m dal p.c. nei due piezometri installati in corrispondenza delle due verticali dei sondaggi eseguiti.

La seconda falda più profonda è impostata nei depositi sabbioso limosi che si riscontrano tra 12.0 e 15.0 m. Il letto della prima falda risulta rappresentato da un banco di limi argillosi contraddistinto fino alla profondità di 12.0 m, mentre la seconda falda è limitato alla base da terreni a bassa permeabilità (Argille azzurre verdognole) che fungono da acquiclude.

L'area in esame, completamente pianeggiante, è situata ad una quota di circa 1.6 metri sul livello del mare (s.l.m.), dal quale dista circa 150 metri.

Non si riscontrano nell'area oggetto di studio corsi d'acqua tranne un piccolo fosso artificiale sul lato Nord di Via Grosseto che raccoglie le acque piovane nel tratto tra Via Saline e la S.S. Adriatica e si presenta tombato fino a circa 10 m di distanza dalla riva.

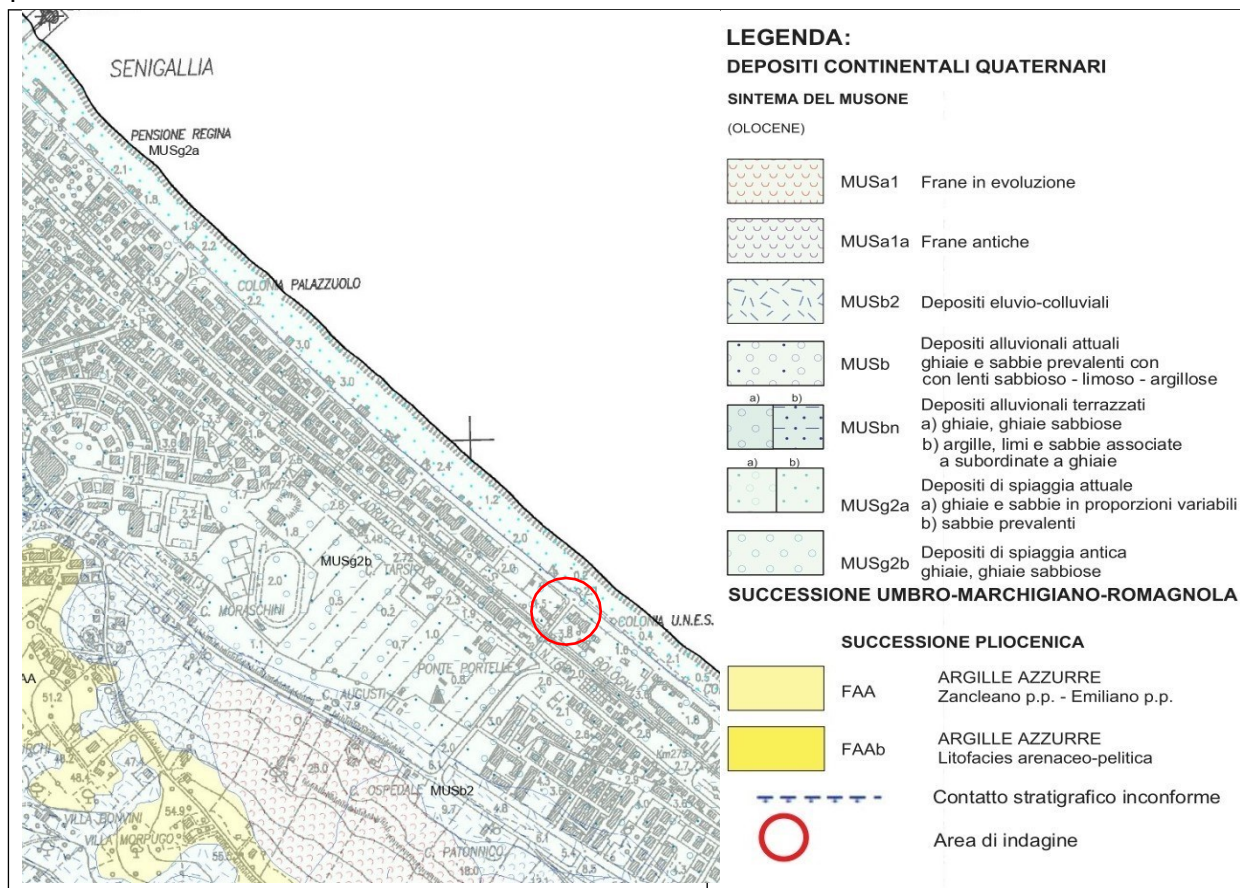


Fig. 4 – Stralcio Carta geologica Regionale Edizione CTR Sezione 281070-80 Senigallia

**Dr. Geol. Lorenzo Magi Galluzzi**

Strada Statale Adriatica Nord n° 128/A - 60019 - Cesano di Senigallia (AN)

P. I.V.A.: 02065900421 – Codice Fiscale: MGGLNZ66M09I608P

e-mail: [lorenzo.galluzzi@libero.it](mailto:lorenzo.galluzzi@libero.it); PEC: [geologomagigalluzzi@pec.epap.it](mailto:geologomagigalluzzi@pec.epap.it)

Cell.: 333 / 42 76 841



Dal punto di vista geomorfologico, il sito oggetto di variante, non presenta segni di instabilità, né si osservano fenomeni franosi nelle immediate vicinanze, né tantomeno si ipotizzano pericoli futuri di instabilità data la morfologia del luogo pianeggiante.

Quindi, alle attuali condizioni, la zona oggetto di studio si presenta stabile e senza evidenze o processi attribuibili a dissesti in atto o passati e non interessabile da fenomeni di inondazione/allagamento del reticolo idrografico e dalle dinamiche fluviali, come si evince dall'analisi cartografica del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) dei bacini di rilievo regionale con cartografia aggiornata con DPCM del 14 marzo 2022 (GU 10 maggio 2022; BUR Marche n. 39 del 12 maggio 2022).

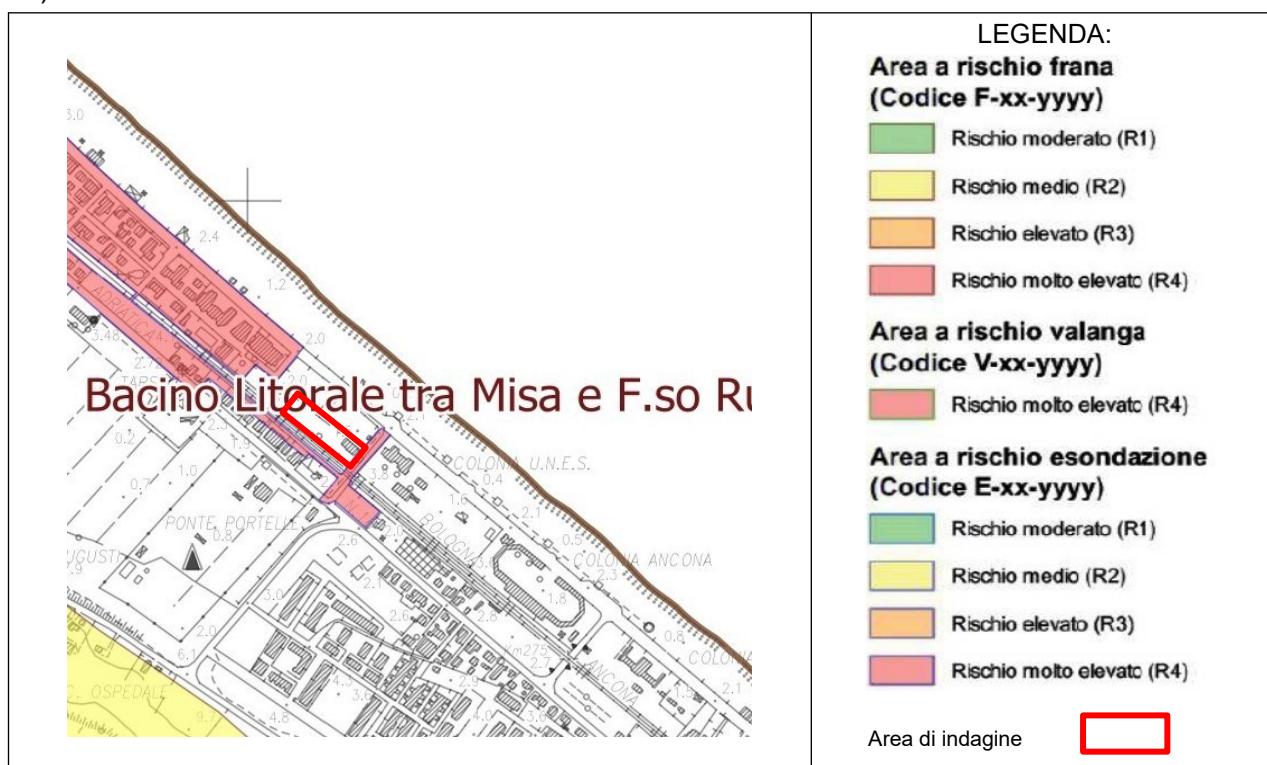


Fig. 5 – Estratto cartografia PAI TAV.RI21d da Base Cartografica CTR Regionale

**Dr. Geol. Lorenzo Magi Galluzzi**

Strada Statale Adriatica Nord n° 128/A - 60019 - Cesano di Senigallia (AN)

P. I.V.A.: 02065900421 – Codice Fiscale: MGGLNZ66M09I608P

e-mail: lorenzo.galluzzi@libero.it; PEC: geologomagigalluzzi@pec.epap.it

Cell.: 333 / 42 76 841

## VERIFICA INVARIANZA IDRAULICA

Come previsto dall'art. 10 comma 4 della L.R. 22/11, e secondo i "criteri, modalità e indicazioni tecnico-operative" approvati con D.G.R. n. 53 del 27/01/2014, al fine di evitare effetti negativi sul coefficiente di deflusso delle superfici impermeabilizzate, ogni trasformazione del suolo che provochi una variazione di permeabilità superficiale deve prevedere misure compensative rivolte al principio dell'invarianza idraulica.

L'area che si intende trasformare occupa una superficie complessiva di 4.745 mq, i dati urbanistici ante trasformazione e di progetto sono i seguenti:

| SITUAZIONE IDRAULICA ATTUALE        |                                     |                                       |                                   |
|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|
| Superf. totale area di interv. (mq) | Superf. impermeabile esistente (mq) | Superf. semipermeabile esistente (mq) | Superf. permeabile esistente (mq) |
| 4.746,32                            | 950                                 | 0                                     | 3.796,32                          |

| SITUAZIONE IDRAULICA DI PROGETTO    |                                    |                                      |                                     |
|-------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| Superf. totale area di interv. (mq) | Superf. impermeabile progetto (mq) | Superf. semipermeabile progetto (mq) | Superf. permeabile di progetto (mq) |
| 4.746,32                            | 797,00                             | 1015,8                               | 2933,52                             |

Secondo i criteri stabiliti dalla D.G.R. 53/2014, la classificazione degli interventi di trasformazione delle superfici, è determinata attraverso soglie dimensionali in base alle quali applicare considerazioni differenziate in relazione all'effetto atteso dell'intervento. La classificazione è riportata in tabella 1, da cui scaturisce che gli interventi in oggetto si classificano come "Modesta impermeabilizzazione potenziale", in quanto interessano una superficie compresa tra 0.1 e 1 ha (3.796.32 mq inferiore ad un ettaro).

| Classe di Intervento                           | Definizione                                                                                                       |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Trascurabile impermeabilizzazione potenziale   | intervento su superfici di estensione inferiore a 0.1 ha                                                          |
| <b>Modesta impermeabilizzazione potenziale</b> | <b>Intervento su superfici comprese fra 0.1 e 1 ha</b>                                                            |
| Significativa impermeabilizzazione potenziale  | Intervento su superfici comprese fra 1 e 10 ha; interventi su superfici di estensione oltre 10 ha con $Imp < 0,3$ |
| Marcata impermeabilizzazione potenziale        | Intervento su superfici superiori a 10 ha con $Imp > 0,3$                                                         |

Tab.1- Classificazione degli interventi di trasformazione delle superfici ai fini dell'invarianza idraulica

Nelle indicazioni operative delle Linee Guida "B" – "Sviluppo della verifica invarianza idraulica", è riportata la descrizione dell'approccio da utilizzare per la stima del volume di compenso.

**Dr. Geol. Lorenzo Magi Galluzzi**

Strada Statale Adriatica Nord n° 128/A - 60019 - Cesano di Senigallia (AN)

P. I.V.A.: 02065900421 – Codice Fiscale: MGGLNZ66M09I608P

e-mail: lorenzo.galluzzi@libero.it; PEC: geologomagigalluzzi@pec.epap.it

Cell.: 333 / 42 76 841

### calcolo invarianza idraulica

Per il calcolo dei volumi disponibili per la laminazione, note le superfici impermeabilizzate, si adotta la formula (1) indicata nei "criteri, modalità e indicazioni tecnico-operative per la redazione della verifica di compatibilità idraulica degli strumenti di pianificazione territoriale e per l'invarianza idraulica delle trasformazioni territoriali" di cui alla D.G.R n. 53 del 27/01/2014 art. 3.4.

Infatti la misura del volume minimo d'invaso da prescrivere in aree sottoposte a una quota di trasformazione I (% dell'area che viene trasformata) e in cui viene lasciata inalterata una quota P (tale che I+P=100%) è data dal valore convenzionale:

$$w = w^0 (\phi/\phi^0)^{(1/(1-n))} - 15 I - w^0 P \quad (1)$$

Dove:

$w^0 = 50$  mc/ha,

$\Phi$  = coefficiente di deflusso dopo la trasformazione,

$\phi^0$  = coefficiente di deflusso prima della trasformazione,

I e P espressi come funzione della % di area trasformata

$n = 0.48$  esponente delle curve di possibilità climatica di durata inferiore all'ora, stimato nell'ipotesi che le percentuali della pioggia oraria caduta nei 5', 15' e 30' siano rispettivamente il 30%, 60 % e 75 %. Come risultato plausibile da numerosi studi sperimentali citati in letteratura

Il volume così ricavato è espresso in mc/ha e deve essere moltiplicato per l'area totale dell'intervento, a prescindere dalla quota P che viene lasciata inalterata.

Per la stima dei coefficienti di deflusso  $\Phi$  e  $\Phi^0$  si fa riferimento alla relazione convenzionale:

$\phi^0 = 0.9 \text{ Imp}^0 + 0.2 \text{ Per}^0$

$\Phi = 0.9 \text{ Imp} + 0.2 \text{ Per}$

In cui Imp e Per sono rispettivamente le frazioni dell'area totale da ritenersi impermeabile e permeabile, prima della trasformazione (se connotati all'apice<sup>0</sup>) o dopo (se non c'è l'apice )

Dati urbanistici ante operam:

| Totale comparto                                                | Mq              | Coefficiente di deflusso $\phi$ | Superfici considerate per l'invarianza Mq |
|----------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------|-------------------------------------------|
| Superficie totale                                              | <b>4.746,32</b> |                                 |                                           |
| Strade marciapiedi e tetti (pavimento tettoia+campo da tennis) | 950             | 1.00                            | 950                                       |
| Parcheggi con grigliato                                        |                 |                                 |                                           |
| Verde (aiuole+campo)                                           | 3.233           |                                 |                                           |
| Totale                                                         |                 |                                 | 950                                       |

Dati urbanistici di progetto :

| Totale comparto            | Mq              | Coefficiente di deflusso $\phi$ | Superfici considerate per l'invarianza Mq |
|----------------------------|-----------------|---------------------------------|-------------------------------------------|
| Superficie totale          | <b>4.746,32</b> |                                 |                                           |
| Strade marciapiedi e tetti | 797             | 1.00                            | 797                                       |
| Parcheggi con grigliato    | 3.386           | 0.30                            | 1.015,8                                   |
| Verde (aiuole+campo)       | 2933            |                                 |                                           |
| Totale                     |                 |                                 | 1.812,8                                   |

**Dr. Geol. Lorenzo Magi Galluzzi**

Strada Statale Adriatica Nord n° 128/A - 60019 - Cesano di Senigallia (AN)

P. I.V.A.: 02065900421 – Codice Fiscale: MGGLNZ66M09I608P

e-mail: lorenzo.galluzzi@libero.it; PEC: geologomagigalluzzi@pec.epap.it

Cell.: 333 / 42 76 841





| CALCOLO INVARIANZA IDRAULICA AI SENSI DELLA FORMULA (1)<br>AI SENSI DEL TITOLO III DELLA DGR 53 DEL 27/01/2014                                                                                             |                                                                         |         |       |                                                                                                                                                                     |           |   |          |   |                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|----------|---|--------------------------------|
| <b>Requisiti richiesti per ogni classe sulla base del volume minimo di laminazione determinato:</b>                                                                                                        |                                                                         |         |       |                                                                                                                                                                     |           |   |          |   |                                |
| $w = w^0 \left( \frac{Q}{Q^0} \right)^{1/(1-n)} - 15 \text{ l} - w^0 P$                                                                                                                                    |                                                                         |         |       |                                                                                                                                                                     |           |   |          |   |                                |
| $Q^0 = 0.9 \text{ Imp}^0 + 0.2 \text{ Per}^0 \quad Q^0 = 0.9 \text{ Imp} + 0.2 \text{ Per}$                                                                                                                |                                                                         |         |       |                                                                                                                                                                     |           |   |          |   |                                |
| $w^0 = 50 \text{ mc/ha}$ volume "convenzionale" d'invaso prima della trasformazione                                                                                                                        |                                                                         |         |       |                                                                                                                                                                     |           |   |          |   |                                |
| $Q^0$ coefficiente di deflusso post trasformazione $Q$ coefficiente di deflusso ante trasformazione                                                                                                        |                                                                         |         |       |                                                                                                                                                                     |           |   |          |   |                                |
| $n = 0.48$ $I$ e $P$ espressi come frazione dell'area trasformata                                                                                                                                          |                                                                         |         |       |                                                                                                                                                                     |           |   |          |   |                                |
| $\text{Imp}$ e $\text{Per}$ espressi come frazione totale dell'area impermeabile e permeabile prima della trasformazione (se connotati dall'apice <sup>0</sup> ) o dopo (se non c'è l'apice <sup>0</sup> ) |                                                                         |         |       |                                                                                                                                                                     |           |   |          |   |                                |
| VOLUME RICAVATO dalla formula va moltiplicato per la Superficie territoriale dell'intervento                                                                                                               |                                                                         |         |       |                                                                                                                                                                     |           |   |          |   |                                |
| <b>Oggetto:</b>                                                                                                                                                                                            |                                                                         |         |       |                                                                                                                                                                     |           |   |          |   |                                |
| (INSERIRE I DATI ESCLUSIVAMENTE NEI CAMPI CONTORNATI)                                                                                                                                                      |                                                                         |         |       |                                                                                                                                                                     |           |   |          |   |                                |
| <b>ANTE OPERAM</b>                                                                                                                                                                                         |                                                                         |         |       |                                                                                                                                                                     |           |   |          |   |                                |
| Superficie fondiaria-lotto (mq)                                                                                                                                                                            | =                                                                       | 4746,32 | mq    | Inserire la superficie totale dell'intervento                                                                                                                       |           |   |          |   |                                |
| Superficie impermeabile esistente                                                                                                                                                                          | =                                                                       | 950,00  | mq    | Inserire il 100% della superficie impermeabile più l'eventuale % della superficie presente con materiali semipermeabili (es. betonelle, grigliati)                  |           |   |          |   |                                |
| Imp <sup>0</sup>                                                                                                                                                                                           | =                                                                       | 0,20    |       |                                                                                                                                                                     |           |   |          |   |                                |
| Superficie permeabile esistente (mq)                                                                                                                                                                       | =                                                                       | 3796,32 | mq    | Inserire il 100% della superficie permeabile (verde o agricola) più l'eventuale % della superficie presente con materiali semipermeabili (es. betonelle, grigliati) |           |   |          |   |                                |
| Per <sup>0</sup>                                                                                                                                                                                           | =                                                                       | 0,80    |       |                                                                                                                                                                     |           |   |          |   |                                |
| Imp <sup>0</sup> + Per <sup>0</sup>                                                                                                                                                                        | =                                                                       | 1,00    |       |                                                                                                                                                                     |           |   |          |   |                                |
| <b>POST OPERAM</b>                                                                                                                                                                                         |                                                                         |         |       |                                                                                                                                                                     |           |   |          |   |                                |
| Superficie impermeabile trasformata o di progetto                                                                                                                                                          | =                                                                       | 1812,80 | mq    | Inserire il 100% della superficie impermeabile più l'eventuale % della superficie trasformata con materiali semipermeabili (es. betonelle, grigliati)               |           |   |          |   |                                |
| Imp                                                                                                                                                                                                        | =                                                                       | 0,38    |       |                                                                                                                                                                     |           |   |          |   |                                |
| Superficie permeabile di progetto                                                                                                                                                                          | =                                                                       | 2933,52 | mq    | Inserire il 100% della superficie permeabile (verde o agricola) più l'eventuale % della superficie presente con materiali semipermeabili (es. betonelle, grigliati) |           |   |          |   |                                |
| Per                                                                                                                                                                                                        | =                                                                       | 0,62    |       |                                                                                                                                                                     |           |   |          |   |                                |
| Imp + Per                                                                                                                                                                                                  | =                                                                       | 1,00    |       |                                                                                                                                                                     |           |   |          |   |                                |
| <b>INDICI DI TRASFORMAZIONE DELL'AREA</b>                                                                                                                                                                  |                                                                         |         |       |                                                                                                                                                                     |           |   |          |   |                                |
| Superficie trasformata/livellata                                                                                                                                                                           | =                                                                       | 4746,32 | mq    | superficie impermeabile più superficie permeabile trasformata rispetto all'agricola                                                                                 |           |   |          |   |                                |
| I                                                                                                                                                                                                          | =                                                                       | 1,00    |       |                                                                                                                                                                     |           |   |          |   |                                |
| Superficie agricola inalterata                                                                                                                                                                             | =                                                                       | 0,00    | mq    | superficie inalterata                                                                                                                                               |           |   |          |   |                                |
| P                                                                                                                                                                                                          | =                                                                       | 0,00    |       |                                                                                                                                                                     |           |   |          |   |                                |
| I + P                                                                                                                                                                                                      | =                                                                       | 1,00    |       |                                                                                                                                                                     |           |   |          |   |                                |
| <b>CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DEFLUSSO ANTE OPERAM E POST OPERAM</b>                                                                                                                                      |                                                                         |         |       |                                                                                                                                                                     |           |   |          |   |                                |
| $Q^0$                                                                                                                                                                                                      | $0,9 \times \text{Imp}^0 + 0,2 \times \text{Per}^0$                     | =       | 0,9   | x                                                                                                                                                                   | 0,20      | + | 0,2      | x | 0,80 = 0,34                    |
| $Q$                                                                                                                                                                                                        | $0,9 \times \text{Imp} + 0,2 \times \text{Per}$                         | =       | 0,9   | x                                                                                                                                                                   | 0,38      | + | 0,2      | x | 0,62 = 0,47                    |
| $W$                                                                                                                                                                                                        | $w = w^0 \left( \frac{Q}{Q^0} \right)^{1/(1-n)} - 15 \text{ l} - w^0 P$ | =       | 50    | x                                                                                                                                                                   | 1,84      | - | 15       | x | 1,00 - 50 x 0,00 = 77,13 mc/ha |
| $W^0$                                                                                                                                                                                                      | $50 \text{ mc/ha}$                                                      | =       |       |                                                                                                                                                                     |           |   |          |   |                                |
| $\left( \frac{Q}{Q^0} \right)^{1/(1-n)}$                                                                                                                                                                   | $1,37$                                                                  | =       |       |                                                                                                                                                                     |           |   |          |   |                                |
|                                                                                                                                                                                                            | $1,92$                                                                  | =       |       |                                                                                                                                                                     |           |   |          |   |                                |
| <b>VOLUME MINIMO DI INVASO</b>                                                                                                                                                                             |                                                                         |         |       |                                                                                                                                                                     |           |   |          |   |                                |
|                                                                                                                                                                                                            |                                                                         |         | 77,13 | :                                                                                                                                                                   | 10.000,00 | x | 4.746,32 | = | 36,61 mc                       |
| $Q$                                                                                                                                                                                                        | Portata ammissibile sul corpo riceettore 20 l/s/ha                      |         | 9,49  |                                                                                                                                                                     |           |   |          |   | l/sec                          |

Fig. 6 – Schema di calcolo del volume minimo di invaso

Come indicato dallo schema di calcolo sopra riportato il volume minimo di invaso per la laminazione delle piene deve avere un volume pari a **36,61 mc**

**Dr. Geol. Lorenzo Magi Galluzzi**

Strada Statale Adriatica Nord n° 128/A - 60019 - Cesano di Senigallia (AN)

P. I.V.A.: 02065900421 – Codice Fiscale: MGGLNZ66M091608P

e-mail: lorenzo.galluzzi@libero.it; PEC: geologomagigalluzzi@pec.epap.it

Cell.: 333 / 42 76 841

Dal confronto tra le diverse misure e soluzioni progettuali utili a garantire l'invarianza idraulica, quelle che meglio si adatta al nuovo progetto di variante è la realizzazione di opportuno dimensionamento delle fognature e di canalette di scolo delle acque.

Questa ipotesi è oltremodo suggerita nelle Linee Guida "B" -Sviluppo della verifica di invarianza idraulica (paragrafo B4) della DGR 53/2014, nel caso di impermeabilizzazioni dovute a strade (o parcheggi) dove l'invarianza idraulica si può anche realizzare con l'opportuno dimensionamento dei fossi e canalette di scolo laterali della sede stradale.

Si fa presente che, nel caso di modesta impermeabilizzazione, oltre al soddisfacimento dei requisiti della formula (1) è opportuno che le luci di scarico nel corpo ricettore non eccedano le dimensioni di un tubo di diametro 200 mm.

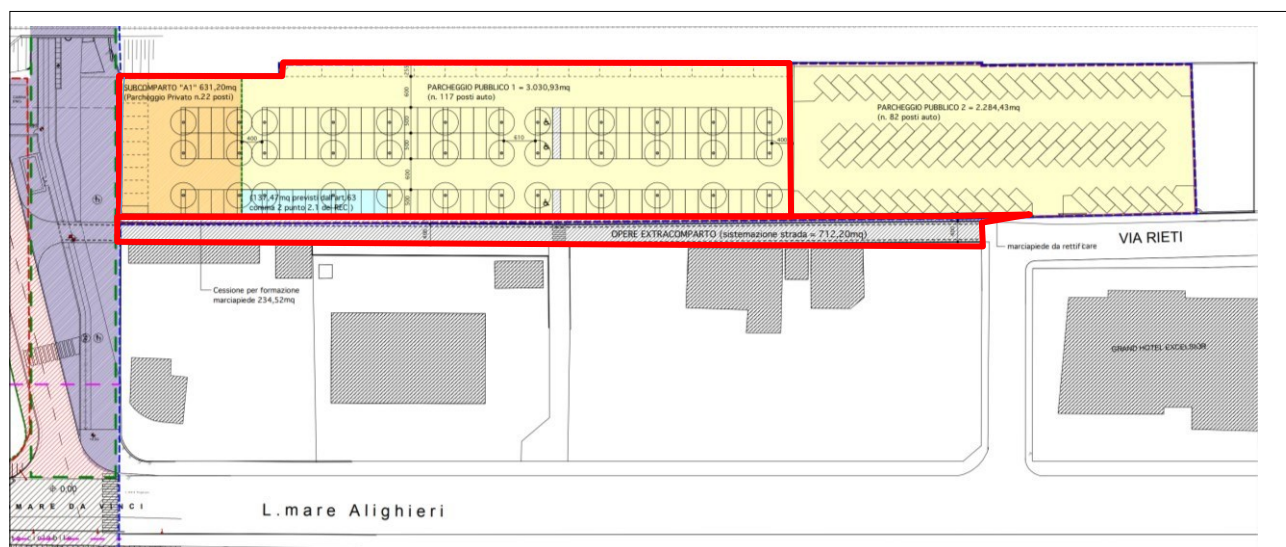


Fig. 7 – Aree delimitate in rosso oggetto di variante soggette a verifica di invarianza idraulica

**Dr. Geol. Lorenzo Magi Galluzzi**

Strada Statale Adriatica Nord n° 128/A - 60019 - Cesano di Senigallia (AN)

P. I.V.A.: 02065900421 – Codice Fiscale: MGGLNZ66M091608P

e-mail: [lorenzo.galluzzi@libero.it](mailto:lorenzo.galluzzi@libero.it); PEC: [geologomagigalluzzi@pec.epap.it](mailto:geologomagigalluzzi@pec.epap.it)

Cell.: 333 / 42 76 841

## VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

Con l'entrata in vigore della verifica di compatibilità idraulica degli strumenti di pianificazione territoriale e per l'invarianza idraulica delle trasformazioni territoriali di cui all'art.10, comma 4, della L.R. 22/2011 e dei "criteri, modalità e indicazioni tecnico-operative" approvati con D.G.R. n. 53 del 27/01/2014 (BUR Marche n.19 del 17/02/2014), si è proceduto allo sviluppo di tale verifica al fine di valutare la pericolosità presente e potenziale sull'area e le possibili alterazioni del regime idraulico.

Secondo quanto previsto dalla VCI di cui al punto 2.4.1 i livelli di verifica di Compatibilità Idraulica sono:

1. Verifica preliminare: Analisi Idrografica-Bibliografica-Storica
2. Verifica Semplificata: Analisi Idrografica-Bibliografica-Storica e Analisi Geomorfologica;
3. Verifica Completa: Analisi Idrografica-Bibliografica-Storica, Analisi Geomorfologica e Analisi Idrologica Idraulica

Secondo la D.G.R. n. 53 del 27/01/2014 "ove l'area di interesse o sua parte è posta ad una quota non superiore a +0.50 m rispetto a quella presso il limite delle aree inondabili del PAI per piene con tempo di ritorno di 200 anni" la verifica va sviluppata ad un livello di approfondimento successivo alla sola Verifica Preliminare.

### ***Analisi idrografica-bibliografica-storica***

Tale analisi ha lo scopo di individuare il reticolo idrografico attuale e quello storico recente, le aree mappate come inondabili negli strumenti di pianificazione di settore redatti dalle Autorità di bacino/Distretto (es: Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico-P.A.I., Piano di gestione del rischio alluvioni - P.G.R.A.), le aree inondabili individuate in altri strumenti di pianificazione e le aree individuabili come inondabili e/o inondate sulla base degli studi e delle informazioni storiche disponibili.

In definitiva sono stati raccolti gli elementi utili per individuare le situazioni dove potrebbero essere presenti criticità effettive o potenziali che potrebbero interferire con le previsioni urbanistiche.

Nello specifico analizzando le carte tematiche di sintesi a corredo del P.R.G. vigente, il P.A.I. ed il RIM (reticolo idrografico minore), riportate nei capitoli precedenti, si osserva che l'area oggetto del presente studio non risulta mappata come area potenzialmente inondabile.



Fig. 8 – Reticolo Idrografico principale e secondario (area di studio in rosso)

**Dr. Geol. Lorenzo Magi Galluzzi**

Strada Statale Adriatica Nord n° 128/A - 60019 - Cesano di Senigallia (AN)

P. I.V.A.: 02065900421 – Codice Fiscale: MGGLNZ66M09I608P

e-mail: lorenzo.galluzzi@libero.it; PEC: geologomagigalluzzi@pec.epap.it

Cell.: 333 / 42 76 841



Il sito di studio destinato a parcheggio è situato a circa 2.0 km dall'argine destro, del f. Misa in un'area che confina con la fascia di pertinenza fluviale R4 ricostruita in base alla piena del 2-4 Maggio 2014 del fiume Misa.

Durante l'evento del 2014 in via Perugia le acque di via Podesti si sono sommate a quelle provenienti dalla zona ex Campi da Tennis ed hanno allagato via Perugia e sono salite verso via Rieti dove il dislivello di +1.50 m ha praticamente contenuto a qualche cm l'allagamento su questa strada e sul lungomare Dante Alighieri. Gli allagamenti maggiori hanno riguardato le parti interrate ed i piani terra a ridosso della ferrovia (via Perugia) dove le quote della strada sono circa 1.5 m inferiori alla quota di scorrimento di via Rieti e del lungomare ed il rilevato FS costituisce una barriera per il deflusso delle acque.

Va sottolineato inoltre che in occasione della recente esondazione del Fiume Misa del 15 -16 Settembre 2022, le aree adiacenti al lungomare V. Dante Alighieri, Via Rieti e Via Grosseto, non sono state interessate da allagamento, pur trattandosi di un evento sia per estensione che per le forti precipitazioni, del tutto eccezionale, infatti si stimano tempi di ritorno superiori ai 1000 anni, come si evince dalla tabella estrapolata dal "Rapporto di Evento preliminare 15-16 Settembre 2022" redatto dalla Direzione Protezione Civile e Sicurezza del Territorio Centro Funzionale Regionale:

| STAZIONE         | BACINO       | Cumulate evento 15-16 settembre 2022 |       |        |        | TR (ANNI) |       |       |       |
|------------------|--------------|--------------------------------------|-------|--------|--------|-----------|-------|-------|-------|
|                  |              | max 3H                               | max6H | max12H | max24H | 3H        | 6H    | 12H   | 24H   |
| Cantiano         | Biscubio     | 256.6                                | 384   | 419    | 419    | >1000     | >1000 | >1000 | >1000 |
| Monte Acuto      | Cesano       | 248.4                                | 343   | 384.2  | 384.4  | >1000     | >1000 | >1000 | >1000 |
| Arcevia          | Misa         | 94.8                                 | 117.8 | 128.8  | 129.2  | >1000     | >1000 | 910   | 200   |
| Barbara          | Misa         | 111.4                                | 121.2 | 127    | 127.2  | >1000     | >1000 | >1000 | 140   |
| Colle            | Misa         | 162.4                                | 186.4 | 204    | 204    | >1000     | >1000 | >1000 | >1000 |
| Sassoferrato     | Sentino      | 62.8                                 | 99.8  | 99.8   | 100.4  | 130       | 600   | 120   | 30    |
| Colleponi        | Sentino      | 68                                   | 122   | 122.2  | 122.6  | 230       | >1000 | 750   | 150   |
| Monte San Vicino | Musone-Esino | 108.2                                | 120   | 192.8  | 193.6  | >1000     | 750   | >1000 | >1000 |
| Cingoli          | Musone       | 160.4                                | 184.6 | 247.2  | 247.6  | >1000     | >1000 | >1000 | >1000 |

Tabella 1 – Cumulate evento 15-16 settembre 2022

### **Compatibilità Idraulica dell'intervento**

L'estratto della carta PAI evidenzia che l'area BI.7 non risulta interessata da fenomeni di esondabilità.

Per lo studio dei tiranti idrici si è fatto riferimento ai risultati dedotti dallo studio di compatibilità idraulica della "Prima Variante al PUA della Zona CTP area Ex Enel" a cura dell'Ing. Seta Elisa del 2018 che riporta testualmente quanto segue:

*"Poiché l'area su cui si è riversata la piena del maggio 2014 dovuta alla rottura arginale in destra idraulica è superiore, secondo la perimetrazione PAI, a 20km<sup>2</sup> i tiranti nella parte terminale dell'area inondata che si presenta pressoché orizzontale, sono sicuramente limitati a qualche cm per esaurimento del volume fuoriuscito, con velocità della corrente trascurabili.*

*Considerando la propagazione della corrente nella strada pedonale che collega via Rieti a via Grosseto, come se fosse un canale di scorrimento, la velocità può essere stimata con la formula di Chezi:*

$$v = K \frac{R^{2/3} \sqrt{i}}{s \cdot H}$$

*considerando la sezione molto larga rispetto all'altezza della corrente il raggio medio coincide con il tirante, fissando il coefficiente di scabrezza Ks pari a 40m<sup>1/3</sup>s<sup>-1</sup> e la pendenza dedotta dalla carta tecnica Comunale pari al 4‰, si hanno velocità di 0.4-0.6m/s rispettivamente per tiranti di 5 e 10 cm."*

**Dr. Geol. Lorenzo Magi Galluzzi**

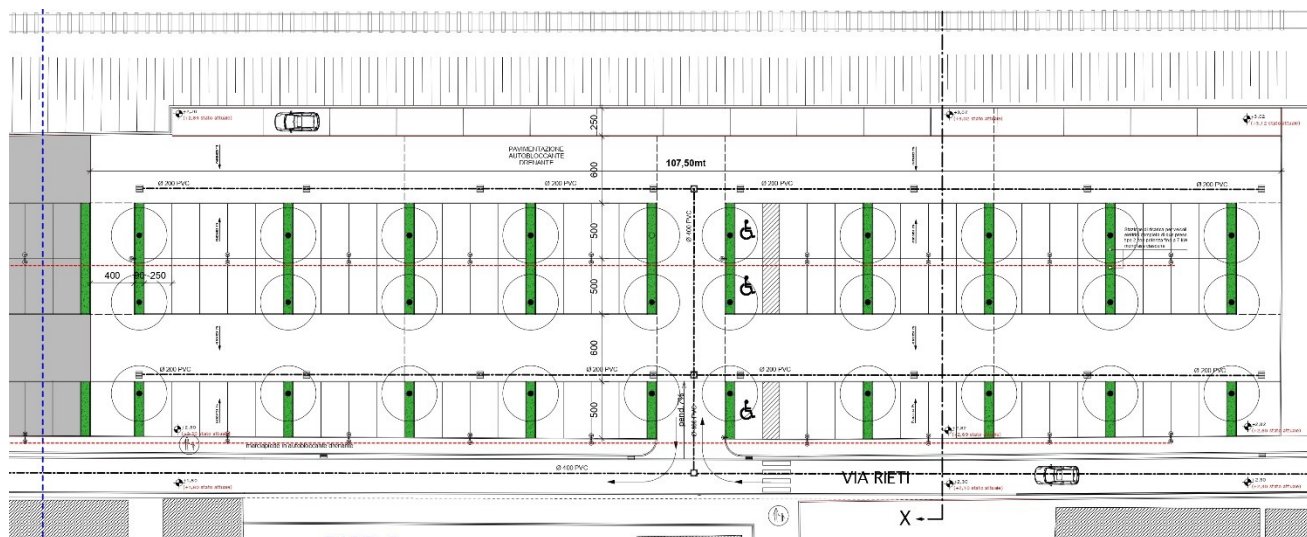
Strada Statale Adriatica Nord n° 128/A - 60019 - Cesano di Senigallia (AN)

P. I.V.A.: 02065900421 – Codice Fiscale: MGGLNZ66M091608P

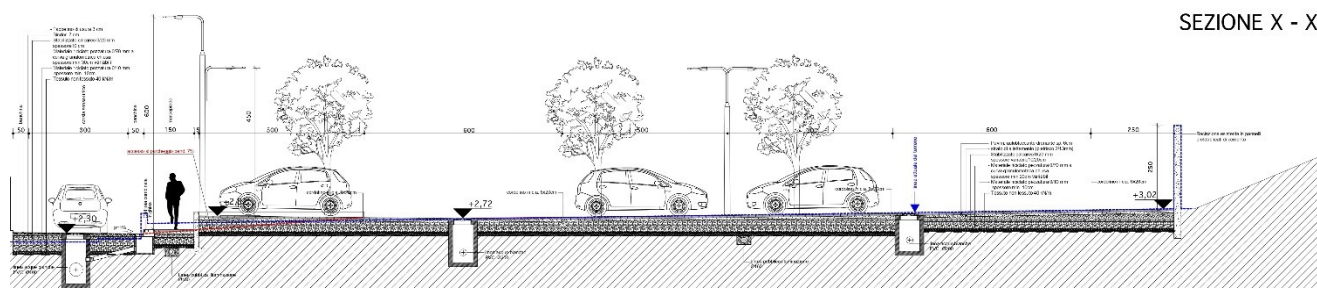
e-mail: lorenzo.galluzzi@libero.it; PEC: geologomagigalluzzi@pec.epap.it

Cell.: 333 / 42 76 841

Per allinearsi al piano stradale che collega Via Rieti a Via Grosseto, è previsto di alzare il piano di campagna di almeno 20/30 cm, come evidenziato dalle figure di seguito allegate. Questa pratica tenderebbe a mitigare notevolmente il rischio di alluvionamento dato che, per questa area, il massimo tirante idrico, è stato stimato non superiore a 10 cm mentre la velocità di allagamento inferiore o uguale a  $0,4 \div 0,6$  m/s.



**Fig. 3.1 – Pianta nuovo parcheggio zona B1.7**



**Fig. 3.1 – Sezione X-X' nuovo parcheggio zona B1.7**

**Dr. Geol. Lorenzo Magi Galluzzi**

Strada Statale Adriatica Nord n° 128/A - 60019 - Cesano di Senigallia (AN)

P. I.V.A.: 02065900421 – Codice Fiscale: MGGLNZ66M091608P

e-mail: [lorenzo.galluzzi@libero.it](mailto:lorenzo.galluzzi@libero.it); PEC: [geologomagigalluzzi@pec.epap.it](mailto:geologomagigalluzzi@pec.epap.it)

Cell.: 333 / 42 76 841

## CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Nella presente relazione si sono esaminati gli aspetti geologici geomorfologici idrogeologici di un'area delimitata da Via Rieti, Ferrovia, Via Grosseto e proprietà Sira S.p.A. in Comune di Senigallia, per cui è stata richiesta proposta di variante destinando l'area a parcheggio pubblico (eccetto una porzione di 631,20mq destinato a parcheggio privato) da cedere all'Amministrazione Comunale.

Per la verifica di compatibilità idraulica risultando il tirante idrico massimo di 5-10 cm con velocità inferiore o uguale a 0,6 m/s. il progetto di rialzare sia la strada che il parcheggio rispetto al piano di campagna di almeno 20/30 cm risulterà del tutto sufficiente a contrastare gli eventuali allagamenti.

A seguito della verifica di invarianza idraulica, con lo scopo di definire le misure compensative rivolte al perseguimento del principio dell'invarianza delle trasformazioni territoriali di cui all'art.10, comma 4, della L.R. 22/2011 e dei "criteri, modalità e indicazioni tecnico-operative" approvati con D.G.R. n. 53 del 27/01/2014 è stato appurato che, per l'area interessata dalla variante il volume da laminare risulta pari a 36,61 mc. Il foglio di calcolo sopra riportato fornisce anche la seguente informazione: la portata massima in uscita allo scarico nella configurazione di progetto è pari a 9,49 l/sec.

Lo smaltimento delle acque meteoriche, nella misura dei volumi da mitigare, potrà essere fatto mediante un adeguato dimensionamento di fognature e canalette di scolo che verranno convogliate nel sistema di smaltimento già previsto dal calcolo di invarianza per l'area "Ex Colonie Enel".

Sulla base di quanto precedentemente descritto dal punto di vista geologico, geomorfologico, idrogeologico si esprime un parere positivo sulla trasformazione urbanistico- secondaria dell'area.

Senigallia, lì 08/02/2023

Dr. Geol. Lorenzo Magi Galluzzi

---

**Dr. Geol. Lorenzo Magi Galluzzi**

Strada Statale Adriatica Nord n° 128/A - 60019 - Cesano di Senigallia (AN)

P. I.V.A.: 02065900421 – Codice Fiscale: MGGLNZ66M09I608P

e-mail: [lorenzo.galluzzi@libero.it](mailto:lorenzo.galluzzi@libero.it); PEC: [geologomagigalluzzi@pec.epap.it](mailto:geologomagigalluzzi@pec.epap.it)

Cell.: 333 / 42 76 841