




| | |
|------------------------------------|---------------------------|
| COMMITTENTE: | COMUNE: |
| FINECO SRL MAGI LORENZO | CASTELFIDARDO (AN) |

| |
|--|
| "ALLEGATO C" VERIFICA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA, CALCOLO INVARIANZA IDRAULICA E ASSEVERAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA LOTTIZZAZIONE "VIA BRAMANTE" (VARIANTE URBANISTICA) |
|--|

| | | |
|-------------------------|--|--|
| Rif.: | |  |
| Data : Febbraio 2017 | | |

PREMESSA

Il presente allegato "C" rappresenta una integrazione in seguito a variante urbanistica e fa parte integrante della relazione geologica prodotta dal sottoscritto in data febbraio 2015 relativa alla indagine geologica del piano di lottizzazione "Via Bramante" e riguarda la verifica preliminare di compatibilità idraulica e il calcolo della invarianza idraulica relativa alla lottizzazione stessa.

C1. VERIFICA PRELIMINARE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

La Verifica Preliminare di compatibilità idraulica, eseguita su base bibliografica è stata sviluppata analizzando le seguenti cartografie e Piani:

- o Piano stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico - PAI aggiornato ad eventi 2006 a scala 1:25.000 e scala 1:10.000 (vedi allegati)
- o Google maps (vedi allegato)

Dall'analisi degli strumenti utilizzati, l'organizzazione del reticolo idrografico è fotografata dal cosiddetto pattern del drenaggio, che rappresenta in pianta l'andamento generale delle aste fluviali che contribuiscono a formare l'intero reticolo dell'area studiata. Nel caso in esame il reticolo idrografico si sviluppa prevalentemente nelle porzioni alte dei versanti, in corrispondenza di zone concave (impluvi) caratterizzate dalla presenza di terreni facilmente erodibili.

Nello specifico, nelle immediate vicinanze dell'area di studio, si rilevano elementi idrografici di ordine secondario quali fossi ad alimentazione meteorica il principale dei è il Fosso Pescaia il quale confluisce più a valle con il fosso Campanari a formare un unico fosso che scorre sul fondovalle meridionale notevolmente

lontano dall'area d'interesse a quote molto più basse fino ad intercettare il sistema idrografico primario dei Fiumi Musone e Aspio, tanto da non poter minimamente interferire sulla stessa né per fenomeni di erosione né per possibili fenomeni di esondazione date anche le pendenze che favoriscono lo scorrimento. Le rispettive "Fasce di pertinenza" rimangono molto lontano dalla zona in studio, tanto che le modifiche apportate dalla stessa, non interferiscono con le pericolosità idrauliche né determina alterazione del regime idraulico sia secondario che primario dovute alla trasformazione d'uso del suolo.

In base a quanto detto, la **Verifica preliminare di Compatibilità Idraulica** può ritenersi soddisfatta.

C2. CALCOLO DELLA INVARIANZA IDRAULICA

Gli interventi di trasformazione delle superfici vengono Classificati, mediante soglie dimensionali, in base alle quali si applicano considerazioni differenziate in relazione all'effetto atteso dall'intervento stesso.

- a) **Trascurabile** impermeabilizzazione potenziale Intervento su superfici di estensione inferiore a 0.1 ha
- b) **Modesta** impermeabilizzazione potenziale Intervento su superfici comprese tra 0.1 e 1.0 ha
- c) **Significativa** impermeabilizzazione potenziale Intervento su superfici comprese tra 1.0 e 10 ha; interventi su superfici di estensione oltre 10 ha con $Imp < 0.3$
- d) **Marcata** impermeabilizzazione potenziale Intervento su superfici superiori a 10 ha con $Imp > 0.3$

In base a tale classificazione si applicano i seguenti criteri:

nel caso di **trascurabile impermeabilizzazione** potenziale, è sufficiente che i volumi disponibili per la laminazione soddisfino i requisiti dimensionali della formula (1) ad esclusione degli interventi comportanti la realizzazione di impermeabilizzazione per una superficie pari o inferiore a 100 mq;

nel caso di **modesta impermeabilizzazione**, oltre al soddisfacimento dei requisiti della formula (1) è opportuno che le luci di scarico

non eccedano le dimensioni di un tubo di diametro 200 mm e che i tiranti idrici ammessi nell'invaso non eccedano il metro;

nel caso di **significativa impermeabilizzazione**, si consiglia di dimensionare le luci di scarico e i tiranti idrici ammessi nell'invaso in modo da garantire la conservazione della portata massima defluente dall'area in trasformazione ai valori precedenti l'impermeabilizzazione, almeno per una durata di pioggia di 2 ore e un tempo di ritorno di 30 anni;

nel caso di **marcata impermeabilizzazione**, si richiede la Presentazione di uno studio di maggiore dettaglio.

I volumi calcolati con i metodi sopra descritti indicano i volumi da realizzare al fine di garantire l'invarianza idraulica in termini di portata scaricata al recapito finale e devono essere realizzati in modo tale da essere pienamente efficienti.

Nel caso in esame, le superfici considerate sono quelle di urbanizzazione (strade e parcheggi comuni) in quanto le superfici riguardanti i singoli lotti saranno oggetto di ulteriori calcoli.

La superficie totale è di 5831 mq pertanto ricadente nella categoria di "modesta impermeabilizzazione potenziale" come da schema allegato. In funzione delle caratteristiche di urbanizzazione, la superficie totale è stata suddivisa in Area a Monte e Area a Valle. Pertanto si riporta il calcolo dei relativi volumi di compensazione partendo dalle seguenti superfici:

| | |
|--|------|
| Area a Monte | mq |
| Superficie impermeabile esistente | 196 |
| Superficie impermeabile di progetto | 1340 |
| Superficie semimpermeabile di progetto | 372 |
| Superficie totale | 1908 |

| | |
|--|------|
| Area a Valle | mq |
| Superficie impermeabile esistente | 518 |
| Superficie semimpermeabile di progetto | 2247 |
| Superficie impermeabile di progetto | 1158 |
| Superficie totale | 3923 |

Considerando che le superfici semipermeabili possono essere computate per il 50% alle impermeabili e il 50% alle permeabili si ricavano i seguenti valori:

CALCOLO DEL VOLUME MINIMO DI INVASO AREA A MONTE

| | | | | |
|--------------------|-----------------------------------|-------|----|---|
| ANTE OPERAM | Superficie fondiaria | 1.908 | mq | Inserire la superficie totale dell'intervento |
| | superficie impermeabile esistente | 196 | mq | Inserire il 100% della superficie impermeabile e il 50% della superficie semipermeabile |
| | Imp° | 0,10 | | |
| | Superficie permeabile esistente | 1.712 | mq | Inserire il 100% della superficie permeabile e il 50% della superficie semipermeabile |
| | Per° | 0,90 | | |
| | Imp°+Per° | 1 | | corretto: risultato pari a 1 |

POST OPERAM

| | | | |
|-------------------------------------|-------|----|---|
| superficie impermeabile di progetto | 1.722 | mq | Inserire il 100% della superficie impermeabile e il 50% della superficie semipermeabile |
| Imp | 0,90 | | |
| Superficie permeabile di progetto | 186 | mq | Inserire il 100% della superficie permeabile e il 50% della superficie semipermeabile |
| Per | 0,10 | | |
| Imp+Per | 1 | | corretto: risultato pari a 1 |

INDICE DI TRASFORMAZIONE DELL'AREA

| | | | |
|----------------------------------|-------|----|----------|
| Superficie trasformata/livellata | 1.908 | mq | |
| I | 1,00 | | |
| Superficie agricola inalterata | 0 | mq | |
| P | 0,00 | | |
| I+P | 1 | | Corretto |

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DEFLUSSO ANTE OPERAM E POST OPERAM

$$\emptyset^{\circ} = 0,9 \times Imp^{\circ} + 0,2 \times Per^{\circ} = 0,9 \times 0,10 + 0,2 \times 0,90 = 0,27$$

$$\emptyset = 0,9 \times Imp + 0,2 \times Per = 0,9 \times 0,90 + 0,2 \times 0,10 = 0,83$$

CALCOLO DEL VOLUME MINIMO DI INVASO

$$w = w^{\circ} * \left(\frac{f_i}{f_i^{\circ}}\right)^{\wedge} (1 - (1 - n) - 15I - w^{\circ}P = 50 \times 8,56 - 15 \times 1,00 - 50 \times 0,00 = 412,84 \text{ mc/ha}$$

CALCOLO DEL VOLUME MINIMO DI INVASO

$$412,84 \times 1.908 \times 10.000 = 78,77 \text{ mc}$$

PORTATA AMMISSIBILE SUL CORPO RECETTORE

Portata ammissibile sul corpo ricettore 20l/s/ha

$$3,816 \text{ l/sec}$$

CALCOLO DEL VOLUME MINIMO DI INVASO AREA A VALLE

| | | | | |
|--------------------|-----------------------------------|-------|----|---|
| ANTE OPERAM | Superficie fondiaria | 3.923 | mq | Inserire la superficie totale dell'intervento |
| | superficie impermeabile esistente | 518 | mq | Inserire il 100% della superficie impermeabile e il 50% della superficie semipermeabile |
| | Imp° | 0,13 | | |
| | Superficie permeabile esistente | 3.405 | mq | Inserire il 100% della superficie permeabile e il 50% della superficie semipermeabile |
| | Per° | 0,87 | | |
| | Imp°+Per° | 1 | | corretto: risultato pari a 1 |

POST OPERAM

| | | | |
|-------------------------------------|-------|----|---|
| superficie impermeabile di progetto | 3.344 | mq | Inserire il 100% della superficie impermeabile e il 50% della superficie semipermeabile |
| Imp | 0,85 | | |
| Superficie permeabile di progetto | 579 | mq | Inserire il 100% della superficie permeabile e il 50% della superficie semipermeabile |
| Per | 0,15 | | |
| Imp+Per | 1 | | corretto: risultato pari a 1 |

INDICE DI TRASFORMAZIONE DELL'AREA

| | | | |
|----------------------------------|-------|----|----------|
| Superficie trasformata/livellata | 3.923 | mq | |
| I | 1,00 | | |
| Superficie agricola inalterata | 0 | mq | |
| P | 0,00 | | |
| I+P | 1 | | Corretto |

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DEFLUSSO ANTE OPERAM E POST OPERAM

$$\phi^{\circ} = 0,9 \times Imp^{\circ} + 0,2 \times Per^{\circ} = 0,9 \times 0,13 + 0,2 \times 0,87 = 0,29$$

$$\phi = 0,9 \times Imp + 0,2 \times Per = 0,9 \times 0,85 + 0,2 \times 0,15 = 0,80$$

CALCOLO DEL VOLUME MINIMO DI INVASO

$$w = w^{\circ} * \left(\frac{f^l}{f^{\circ}}\right)^{(1 - (1 - n) - 15I - w^{\circ}P} = 50 \times 6,85 - 15 \times 1,00 - 50 \times 0,00 = 327,52 \text{ mc/ha}$$

CALCOLO DEL VOLUME MINIMO DI INVASO

$$327,52 \times 3.923 \times 10.000 = 128,48 \text{ mc}$$

PORTATA AMMISSIBILE SUL CORPO RECETTORE

$$\text{Portata ammissibile sul corpo ricettore } 20 \text{ l/s/ha} = 7,846 \text{ l/sec}$$

Si ricavano pertanto sia per l'Area a Monte, sia per l'Area a Valle i volumi "allagabili" che dovranno essere smaltiti sia le relative portate ammissibili sul corpo recettore.

Osimo li 21/02/2017



Allegati nel testo:

Asseverazione di compatibilità idraulica, Stralcio PAI scala 1:25.000; stralcio PAI scala 1:10.000; Stralcio Google Maps,

**REGIONE MARCHE – L.R. 22 DEL 23/11/2011, ART. 10
COMPATIBILITA' IDRAULICA DELLE TRASFORMAZIONI TERRITORIALI**

DGR N. 53 DEL 27/01/2014

**ASSEVERAZIONE SULLA
COMPATIBILITA' IDRAULICA DELLE TRASFORMAZIONI
TERRITORIALI**

(Verifica di Compatibilità Idraulica e/o Invarianza Idraulica)

Il/la sottoscritto LARDINI DANIELE nato OSIMO il 01/09/1960 residente a OSIMO
in via JESI n. 253 in qualità di:

☒ **Libero professionista**

in possesso di laurea IN SCIENZE GEOLOGICHE incaricato, nel rispetto delle
vigenti disposizioni che disciplinano l'esercizio di attività professionale da
FINECO SRL – Via Falleroni 62 62017 RECANATI, e MAGI LORENZO – Via
Pasubio 6 60022 CASTELFIDARDO, in data 15/01/2015

*(selezionare le voci secondo i casi trattati: sola verifica di compatibilità idraulica, sola invarianza
idraulica, entrambe)*

☒ **di redigere la Verifica di Compatibilità Idraulica del seguente
strumento di pianificazione del territorio, in grado di modificare il
regime idraulico:**

**INDAGINE GEOLOGICA PER LOTTIZZAZIONE "VIA
BRAMANTE"**

☒ **di definire le misure compensative rivolte al perseguimento
dell'invarianza idraulica, per la seguente trasformazione/intervento
che può provocare una variazione di permeabilità superficiale:**
INDAGINE GEOLOGICA PER LOTTIZZAZIONE "VIA BRAMANTE"

DICHIARA

☒ **di aver redatto la Verifica di Compatibilità Idraulica prevista dalla L.R. n. 22/2011
conformemente ai criteri e alle indicazioni tecniche stabilite dalla Giunta Regionale
ai sensi dell'art. 10, comma 4 della stessa legge.**

☒ **che la Verifica di Compatibilità Idraulica ha almeno i contenuti minimi stabiliti dalla
Giunta Regionale.**

☐ **di aver ricercato, raccolto e consultato le mappe catastali, le
segnalazioni/informazioni relativi a eventi di esondazione/allagamento avvenuti in
passato e dati su criticità legate a fenomeni di esondazione/allagamento in
strumenti di programmazione o in altri studi conosciuti e disponibili.**

☒ **che l'area interessata dallo strumento di pianificazione**

☒ **non ricade / ☐ ricade parzialmente / ☐ ricade integralmente, nelle aree
mappate nel Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI - ovvero da
analoghi strumenti di pianificazione di settore redatti dalle Autorità di
Bacino/Autorità di distretto).**

- ☒ di aver sviluppato i seguenti livelli/fasi della Verifica di Compatibilità Idraulica:
- ☒ Preliminare;
 - ☐ Semplificata;
 - ☐ Completa.
- ☒ di avere adeguatamente motivato, a seguito della Verifica Preliminare, l'esclusione dai successivi livelli di analisi della Verifica di Compatibilità Idraulica.
- ☐ di avere adeguatamente motivato l'utilizzo della sola Verifica Semplificata, senza necessità della Verifica Completa.
- ☐ in caso di sviluppo delle analisi con la Verifica Completa, di aver individuato la pericolosità idraulica che contraddistingue l'area interessata dallo strumento di pianificazione secondo i criteri stabiliti dalla Giunta Regionale.
- ☒ che lo strumento di pianificazione/trasformazione/intervento ricade nella seguente classe (rif. Tab. 1, Titolo III, dei criteri stabiliti dalla Giunta Regionale) – barrare quella maggiore:
- ☐ trascurabile impermeabilizzazione potenziale;
 - ☒ modesta impermeabilizzazione potenziale;
 - ☐ significativa impermeabilizzazione potenziale;
 - ☐ marcata impermeabilizzazione potenziale.
- ☒ di aver definito le misure volte al perseguimento dell'invarianza idraulica, conformemente ai criteri stabiliti dalla Giunta Regionale ai sensi dell'art. 10, comma 4 della stessa legge.
- ☒ che la valutazione delle misure volte al perseguimento dell'invarianza idraulica ha almeno i contenuti minimi stabiliti dalla Giunta Regionale.
- ☐ che le misure volte al perseguimento dell'invarianza idraulica sono quelle migliori conseguibili in funzione delle condizioni esistenti, ma inferiori a quelli previsti per la classe di appartenenza (rif. Tab. 1, Titolo III), ricorrendo le condizioni di cui al Titolo IV, Paragrafo 4.1.

ASSEVERA

- ☒ la compatibilità tra lo strumento di pianificazione e le pericolosità idrauliche presenti, secondo i criteri stabiliti dalla Giunta Regionale ai sensi dell'art. 10, comma 4 della stessa legge.
- ☐ che per ottenere tale compatibilità sono previsti interventi per la mitigazione della pericolosità e del rischio, dei quali è stata valutata e indicata l'efficacia.
- ☒ la compatibilità tra la trasformazione/intervento previsto e il perseguimento dell'invarianza idraulica, attraverso l'individuazione di adeguate misure compensative, secondo i criteri stabiliti dalla Giunta Regionale ai sensi dell'art. 10, comma 4 della stessa legge.

Osimo, 21/02/2017

Il dichiarante



Dott. Geol. Daniele Lardini



C:\ms4w\Apache\htdocs\temp\legendToponimi_i0.png C:\ms4w\Apache\htdocs\temp\legendConfiniComunali_i0.png
C:\ms4w\Apache\htdocs\temp\legendESONDAZIONI-PAI_i0.png C:\ms4w\Apache\htdocs\temp\legendESONDAZIONI-PAI_i1.png
C:\ms4w\Apache\htdocs\temp\legendESONDAZIONI-PAI_i2.png C:\ms4w\Apache\htdocs\temp\legendESONDAZIONI-PAI_i3.png
C:\ms4w\Apache\htdocs\temp\legendFRANE-PAI_i0.png C:\ms4w\Apache\htdocs\temp\legendFRANE-PAI_i1.png
C:\ms4w\Apache\htdocs\temp\legendFRANE-PAI_i2.png C:\ms4w\Apache\htdocs\temp\legendFRANE-PAI_i3.png
C:\ms4w\Apache\htdocs\temp\legendVALANGHE-PAI_i0.png

BASE CARTOGRAFICA

Toponimi

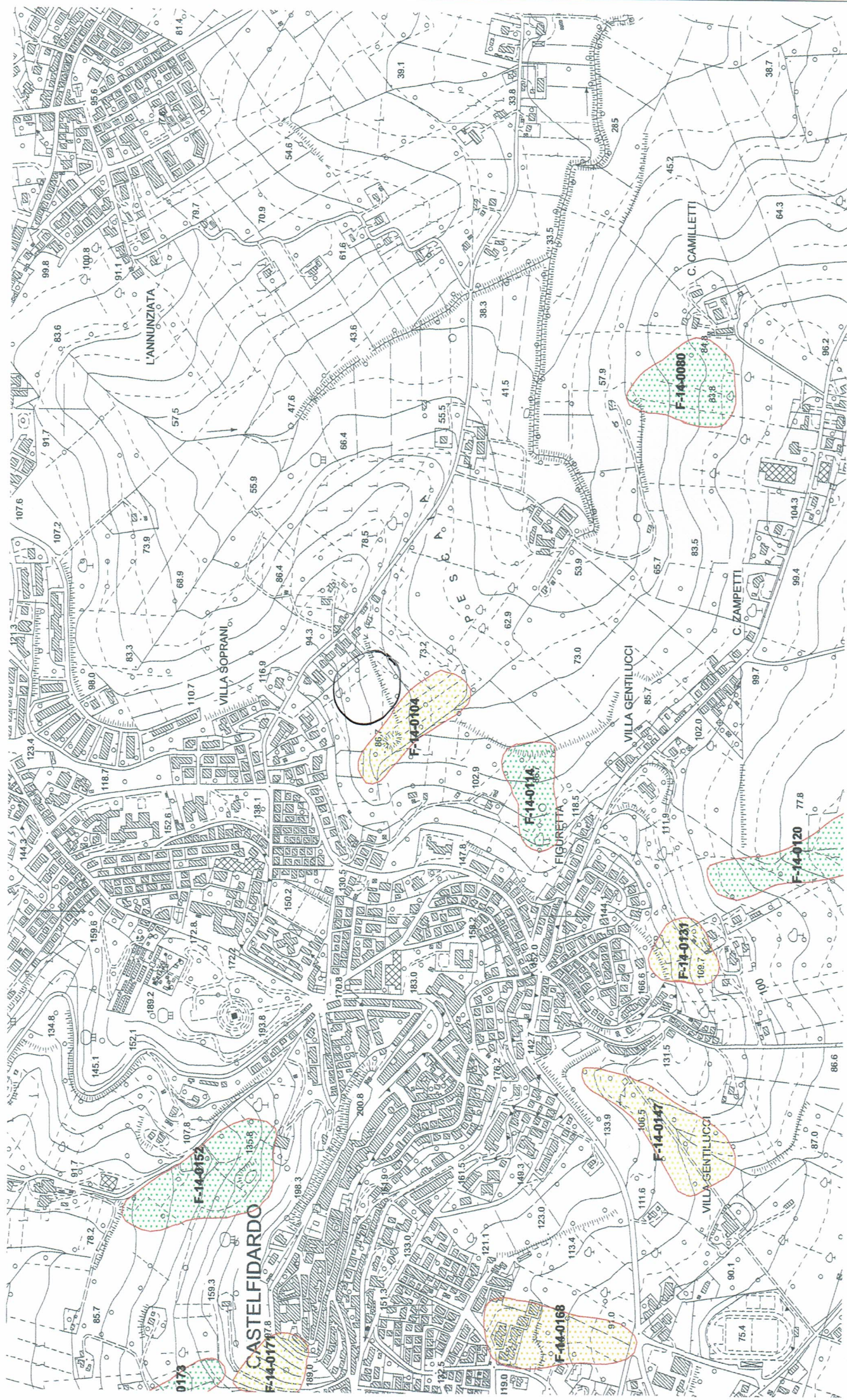
• TOPONIMI

CTR_Marche

CONFINI COMUNALI

ConfiniComunali

**PAI****ESONDAZIONI-PAI****FRANE-PAI****VALANGHE-PAI**



MAPPA DEI PRINCIPALI CORSI D'ACQUA

