



COMUNE DI OSIMO

DIPARTIMENTO DEL TERRITORIO SETTORE LAVORI PUBBLICI

LAVORI DI REALIZZAZIONE DELLA VIABILITA' DI ADDUZIONE AL NUOVO OSPEDALE INRCA - ANCONA SUD - LOTTI 1 e 2 CIG 88257718A0 - 88258119A2

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

ELAB: **16** LOTTO
1-2

SCALA:

DATA:

APRILE 2022

RAPPORTO GEOLOGICO FINALIZZATO ALL'OTTENIMENTO DEL PARERE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

RTP

COMMITTENTE

Mandatario

DSD DEZI STEEL DESIGN srl
via di Passo Varano, 306/B - Ancona
tel 071 2900501 - fax 071 2855024
email info@dsd-srl.it



Mandanti

CONSULTEC SOC. COOP.
via Isonzo, 104 - 60124 Ancona
tel 071 206398 - fax 071 2080936
email info@gruppoconsultec.it



EN.AR. CONTI SRL

via San Ruffino snc, 104 - Amandola
tel 0736 618225
email studio@enarconti.it



Prof. Ing. LUIGINO DEZI

via di Passo Varano, 306/B - Ancona
tel 071 2900501 - fax 071 2855024
email info@dsd-srl.it

Comune di Osimo
Dipartimento del Territorio - Settore Lavori Pubblici

Il Dirigente
Ing. Roberto Vagnozzi

Il Responsabile Unico del Procedimento (RUP)
Ing. Roberto Vagnozzi

REVISIONE

n°	data	descrizione	redatto	controllato	approvato
0	24/03/2022	EMISSIONE	XX	XX	XX

Il presente documento non potrà essere copiato, riprodotto o altrimenti pubblicato, in tutto od in parte, senza il consenso scritto del progettista. Ogni utilizzo non autorizzato sarà perseguito a norma di legge.
This document may not be copied, reproduced or published, either in part or in its entirety, without the written permission of the designer. Unauthorized use will be persecuted by law.

SOMMARIO

✦ INTRODUZIONE	Pag. 1
✦ VERIFICA DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA	Pag. 2
❖ CALCOLI IDRAULICI FOSSI	Pag. 5
❖ CARTOGRAFIE	Pag. 11
✦ ASSEVERAZIONE	Pag. 35

COMUNE DI OSIMO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DELLA NUOVA VIABILITÀ

TRA VIA SBROZZOLA E SR 361

VERIFICA DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA

INTRODUZIONE

Nel presente rapporto si espongono i risultati dello studio realizzato nel territorio comunale di Osimo e diretto alle verifiche di compatibilità idraulica, come previsto dalla vigente normativa: L.R. 22 del 23/11/2011, Art. 10 e DGR n. 53 del 27/01/2014, per le finalità di cui all'oggetto.

VERIFICA DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA

La variante urbanistica prevista dal Comune di Osimo è finalizzata alla realizzazione della nuova viabilità tra Via Sbrozzola e Via Ancona, onde conseguire una infrastruttura di collegamento, completamento e razionalizzazione della viabilità esistente.

La zona sulla quale si intende richiedere la trasformazione urbanistica si snoda lungo un'area pseudo-pianeggiante posta ai piedi del versante collinare di Monte Ragolo. Tale sito rappresenta la fascia di raccordo tra il pendio e la pianura alluvionale del Fosso di san Valentino.

L'area in esame ricade nel settore N.E. del territorio comunale di Osimo, ad una distanza di circa tre Km al centro cittadino, a quote comprese tra 35 e 50 mt s.l.m.

La zona in esame, di circa 1300 mt di lunghezza per una larghezza media di 15 mt, è disposta parallelamente al corso del Fosso di San Valentino, principale corso d'acqua dell'area, dal quale dista circa 250 mt. Altri fossi minori, a regime stagionale, e relativi all'organizzazione dell'acqua di ruscellamento dai versanti collinari, tagliano perpendicolarmente la zona per immettersi direttamente nel fosso di San Valentino.

I bacini dei fossi minori sono alquanto limitati in estensione. Procedendo da ovest verso est il primo fosso è contraddistinto, considerando la sezione di chiusura il punto di intersezione con il futuro tracciato stradale, da un bacino di 0,167 km². A seguire si hanno bacini di estensione pari a 0,16 km², 0,12 km² e 0,65 km². La conformazione degli alvei sono simili mentre le dimensioni, sempre alquanto contenute, differiscono leggermente. Tutti a forma trapezoidale il primo presenta un'altezza H di 2 mt, larghezza di base b di 0,4 mt e larghezza al ciglio dell'argine B pari a 2,5 mt. Il secondo H=1,2 b=0,4 B= 2,2. Il terzo fosso è caratterizzato da H=1,0 b=0,3 B=1,8. L'ultimo fosso è caratterizzato da H=1,6 b=0,5 B=2,6.

Il primo fosso, che scorre in località Pignocco, nella zona in cui avverrà l'intersezione tra la nuova viabilità e la Via Ancona, per un minimo tratto risulta intubato per l'attraversamento della strada vicinale in terra battuta di accesso all'edificio colonico soprastante. Il tratto intubato è suddiviso in due tronconi. Il primo è caratterizzato da un tubo in lamiera ondulata D100, il quale, percorso il tratto al disotto della strada in terra, prosegue nell'originario alveo. Parallelamente a tale tubazione è presente una seconda attraversamento costituito da un tubo in cemento D30 il quale attraversa il

tratto stradale di Via Ancona e sbocca oltre la strada per scorrere su una scolina in terra parallelamente ad essa fino ad immettersi nel fosso di San Valentino.

Il futuro tracciato stradale sarà realizzato su terreni che oggi sono destinati all'uso agricolo. Il confronto avuto da questo professionista in fase di indagine, con i proprietari di tali terreni o coltivatori terzisti, ha permesso di stabilire che negli ultimi decenni le aree di interesse non sono mai state soggette ad esondazione delle acque dei fossi. Solo localmente, a causa della mancanza di manutenzione, la vegetazione spontanea che si è sviluppata all'interno del secondo fosso a fatto deviare i deflussi circoscritti verso i campi coltivati. Tali divagazioni sono rientrate più a valle per la presenza dei solchi acquai.

Per la ricerca bibliografica sono state consultate, e di seguito allegate, le seguenti cartografie:

- ✦ Stralcio Planimetrie Catastale Fg. 43 e 44 – scala 1:2.000
- ✦ Cartografia Topografica d'Italia IGM anno 2008 scala 1:25.000 – F° 292 Sez. I
- ✦ Cartografia Tecnica Regionale scala 1:10.000 – Sezione 292130
- ✦ PAI - Stralcio dalla Carta del Rischio Idrogeologico RI 31B - 32C
- ✦ Cartografia Tecnica 1:10.000 con Reticolo Idrografico
- ✦ Stralcio Carta Geomorfologica PRG Osimo – scala 1:10.000
- ✦ Stralcio Carta Delle Zone Suscettibili Di Amplificazione O Instabilità Dinamiche Locali PRG Osimo – Scala 1:10.000

Si è inoltre redatta la cartografia dei bacini idrografici su cui si è calcolata la superficie sottesa alla sezione di intersezione della nuova strada con i corsi d'acqua.

Per ogni bacino e corso d'acqua si sono valutate le portate per tempi di ritorno fino a 200 anni, attraverso l'uso del metodo razionale. I dati pluviometrici sono stati ricavati dagli annali idrologici editi dalla Regione Marche e relativi alla stazione pluviometrica di Osimo, dal 1991 al 2007 e, dal 2008 al 2020, dalla stazione pluviometrica di Osimo-Monte Ragolo, la quale ricade nella nostra zona di studio.

I calcoli sviluppati per ogni singolo fosso, di seguito allegati, hanno permesso di determinare che le sezioni degli alvei all'altezza dell'intersezione con la nuova viabilità presentano dimensioni adeguate al deflusso delle acque che vi ruscellano, per tempi di ritorno di 200 anni, come si evince dalle verifiche idrauliche di seguito allegate. Tale condizione consente di affermare che le aree di pertinenza fluviale possono essere considerate al limite del ciglio di sponda dell'alveo.

Infine, le verifiche idrauliche eseguite hanno permesso di constatare che le sezioni degli attraversamenti relativi al fosso 1, in zona Pignocco, dove risulta per un tratto intubato al disotto dell'attuale viabilità, e dove si realizzerà una nuova rotatoria, presentano diametri adeguati, seppur al limite della portata per un tempo di ritorno di 200 anni (3,6 contro 3,542 m³). Nelle fasi di sviluppo del progetto definitivo si dovrà prevedere un aumento della sezione rispetto alla condizione attuale al fine di assumere un maggior grado di sicurezza per assicurare un deflusso più rapido delle acque al fine di evitare interferenze e sollecitazioni sui rilevati della futura rotatoria.

Le sezioni relative agli attraversamenti della strada sui fossi 2, 3 e 4, che saranno definitive in fase di progetto definitivo, con superfici di deflusso maggiori rispetto alle sezioni naturali dei fossi.

Falconara Marittima, marzo 2022

Dott. Geol. Marco Lancioni

DATI PLUVIOGRAFICI ED ANALISI STATISTICA

DATI PLUVIOGRAFICI					
(Precipitazioni di massima intensità registrate al pluviografo su 1, 3, 6, 12, 24 ore consecutive)					
Stazione di :	Osimo - Osimo Monteragolo				
Quota (m s.l.m.) :	265 - 123	Numero di osservazioni : N = 30			
Anno	t = 1 ora	t = 3 ore	t = 6 ore	t = 12 ore	t = 24 ore
	h (mm)	h (mm)	h (mm)	h (mm)	h (mm)
1991	19,6	39,2	51,8	63,4	67,6
1992	11,4	14,2	21,4	25,6	34,4
1993	14	17,2	25,2	29,6	35,4
1994	11,8	19,4	26	45,4	58,2
1995	16,6	28	81	81	81
1996	36	52,2	53	78,4	80
1997	14	20,6	27,6	44,2	55,4
1998	26,6	44,8	44,8	55,8	74
1999	18,8	26,8	38,8	72,4	100,6
2000	19,6	30,4	30,8	34,2	41,8
2001	19,2	26,4	27,8	29,8	37
2002	33,6	39,6	39,6	44,6	63
2003	11,4	17,4	25,2	38,4	38,8
2004	34,4	40	43,2	44,6	46,4
2005	29	43,4	75	90	105,2
2006	90,8	148	150,6	167,2	167,2
2007	12,8	14,6	23	29	38,8
2008	15,6	23,6	37,6	41,4	60
2009	46,4	54	54	55,6	54,6
2010	31,6	33,8	38,2	59,4	78,4
2011	20,8	50,2	81	114,4	159
2012	81	103,4	103,4	103,8	103,8
2013	41	45,8	45,8	46	65,4
2014	22,4	44,4	59	73,4	80,2
2015	29,2	40	50,4	74,4	117,4
2016	19,8	34,6	45,4	70,4	73,4
2017	18,4	34,6	36,8	39,2	42,4
2018	26,6	27,8	28,8	30,8	39,8
2019	29,8	30,6	30,6	34,2	60,6
2020	13,4	18,6	23	25,4	47

ANALISI STATISTICA DEI DATI PLUVIOGRAFICI (Metodo di Gumbel)

Tabella 1 - Valori per ciascuna durata t, della media $\mu(h_t)$, dello scarto quadratico medio $\sigma(h_t)$ e dei due parametri α_t e u_t della legge di Gumbel (prima legge del valore estremo "EV1")

N =	30	t = 1 ora	t = 3 ore	t = 6 ore	t = 12 ore	t = 24 ore
$\mu(h_t)$		27,19	38,79	47,29	58,07	70,23
$\sigma(h_t)$		18,46	26,89	27,85	31,28	33,87
$\alpha_t = 1,283/\sigma(h_t)$		0,07	0,05	0,05	0,04	0,04
$U_t = \mu(h_t) - 0,45\sigma(h_t)$		18,88	26,68	34,76	43,99	54,99

Tabella 2 - Altezze massime di pioggia regolarizzate (mm)

Tr		t = 1 ora	t = 3 ore	t = 6 ore	t = 12 ore	t = 24 ore
10 anni	$h_{max} =$	51,25	73,86	83,61	98,86	114,39
30 anni	$h_{max} =$	67,57	97,62	108,22	126,50	144,32
50 anni	$h_{max} =$	75,01	108,48	119,46	139,12	157,99
100 anni	$h_{max} =$	85,06	123,11	134,61	156,14	176,42
200 anni	$h_{max} =$	95,06	137,69	149,72	173,10	194,78

Tabella 3 -

Tr	LEGGE DI PIOGGIA $h = a \times t^n$	
10 anni	→	$h=53,276xt^{0,248}$
30 anni	→	$h=70,776xt^{0,233}$
50 anni	→	$h=78,772xt^{0,2282}$
100 anni	→	$h=89,561xt^{0,2231}$
200 anni	→	$h=100,315xt^{0,2189}$

FOSSO 1 – PORTATA DELLA SEZIONE M³ 3,6

DATI MORFOMETRICI DEL BACINO IDROGRAFICO SOTTESO ALLA SEZIONE DI CHIUSURA CONSIDERATA		TEMPO DI CORRIVAZIONE t_c (ore)
Superficie del Bacino	S = 0,17 Km ²	Giandotti $\Rightarrow t_c = \frac{4\sqrt{S} + 1,5L}{0,8\sqrt{H_m \cdot H_0}} = 0,43$
Lunghezza percorso idraulico principale	L = 0,60 Km	
Altitudine max percorso idraulico	H_{max} = 110,00 m (s.l.m.)	Kirpich, Watt- Chow, Pezzoli $\Rightarrow t_c = 0,02221 \left(\frac{L}{\sqrt{P}} \right)^{0,8}$
Altitudine min percorso idraulico	H₀ = 50,00 m (s.l.m.)	
Pendenza media percorso idraulico	P = 0,10 (m/m)	
Altitudine max bacino	H_{max} = 159,00 m (s.l.m.)	
Altitudine sezione considerata	H₀ = 50,00 m (s.l.m.)	
Altitudine media bacino	H_m = 104,50 m (s.l.m.)	
Dislivello medio bacino	H_m - H₀ = 54,50 m	

CALCOLO DELLE PORTATE DI MASSIMA PIENA PER ASSEGNATI TEMPI DI RITORNO (FORMULA del METODO RAZIONALE)

$$Q_{\max} = \frac{c h_{(t,T)} S}{3,6 t_c}$$

con :

- c** = coefficiente di deflusso
- h_(t,T)** = altezza critica di pioggia con tempi di ritorno (mm)
- S** = superficie del bacino (km²)
- t_c** = tempo di corrivazione (ore)
- 3,6** = fattore di conversione che permette di ottenere la Q_{max} in m³/sec

RISULTATI

Deflusso c =	0,40	S (km ²) =	0,17	t_c (ore) =	0,43
---------------------	-------------	-------------------------------	-------------	------------------------------	-------------

Tr (anni)	a	n	t _c (ore)	h _(t,T) (mm)	Q _{max} (m ³ /sec)
10	53,2759	0,2480	0,43	43,20	1,87
30	70,7759	0,2330	0,43	58,11	2,51
50	78,7718	0,2282	0,43	64,94	2,81
100	89,5613	0,2231	0,43	74,16	3,21
200	100,3152	0,2189	0,43	83,36	3,60

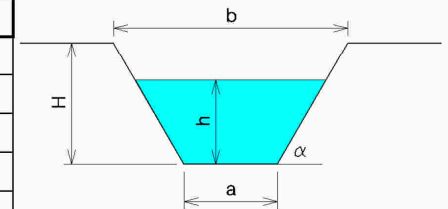
CAPACITÀ DI DEFLUSSO DELLA SEZIONE M³ 11,9

CALCOLO CAPACITA' DI SMALTIMENTO SEZIONE IDRAULICA DI FORMA TRAPEZOIDALE

CARATTERISTICHE SEZIONE

DATI NOTI (da inserire)

H ⇒	2,00	ALTEZZA [m]
a ⇒	0,40	[m]
b ⇒	2,50	[m]
h ⇒	2,00	[m]
p ⇒	2%	Pendenza
m ⇒	1,25	Coeff. di scabrosità di Kutter



DATI RISULTANTI

Inclinazione scarpate	α	⇒	62,3
Contorno bagnato	$Pb = a + 2h / \text{sen } \alpha$	⇒	4,918 [m]
Area di deflusso	$A = h[a + h \text{ tg}(90 - \alpha)]$	⇒	2,900 [m²]
Raggio idraulico	$Ri = \frac{A}{Pb}$	⇒	0,590 [m]

CAPACITA' DI SMALTIMENTO per un'altezza d'acqua h = 2,00 m

FORMULE (moto uniforme)

Portata	$Q = AV$	dove	A = Area di deflusso V = Velocità di deflusso
Velocità di deflusso	$V = c\sqrt{Ri p}$	dove	c = coefficiente di attrito Ri = raggio idraulico p = pendenza
Coefficiente di attrito	$c = \frac{100\sqrt{Ri}}{m + \sqrt{Ri}}$	dove	m = Coeff. Di scabrosità di Kutter

RISULTATI

c ⇒	38,06
V ⇒	4,13 [m/sec]
Q ⇒	11,985 [m³/sec]

Software Freeware distribuito da geologi.it

FOSSO 1 – PORTATA ATTRAVERSAMENTO 1 M³ 0,174

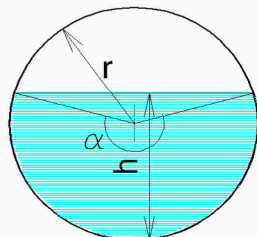
PORTATA ATTRAVERSAMENTO 2 M³ 3,368

CALCOLO CAPACITA' DI SMALTIMENTO SEZIONE IDRAULICA DI FORMA CIRCOLARE

CARATTERISTICHE SEZIONE

DATI NOTI (da inserire)

d	⇒	0,30	DIAMETRO [m]
r	⇒	0,15	[m]
h	⇒	0,24	[m]
p	⇒	3%	Pendenza
m	⇒	0,25	Coeff. di scabrosità di Kutter



DATI RISULTANTI

Angolo al centro	α	⇒	253,7 [°]
Contorno bagnato	$Pb = 2\pi(\frac{\alpha}{360^\circ} r)$	⇒	0,664 [m]
Area di deflusso	$A = 1/2r^2(\frac{\pi\alpha}{180^\circ} - \text{sen } \alpha)$	⇒	0,0606 [m ²]
Raggio idraulico	$Ri = \frac{A}{Pb}$	⇒	0,091 [m]

CAPACITA' DI SMALTIMENTO per un'altezza d'acqua h = 0,24 m

FORMULE (moto uniforme)

Portata	$Q = AV$	dove	A = Area di deflusso V = Velocità di deflusso
Velocità di deflusso	$V = c\sqrt{Ri p}$	dove	c = coefficiente di attrito Ri = raggio idraulico p = pendenza
Coefficiente di attrito	$c = \frac{100\sqrt{Ri}}{m + \sqrt{Ri}}$	dove	m = Coeff. Di scabrosità di Kutter

RISULTATI

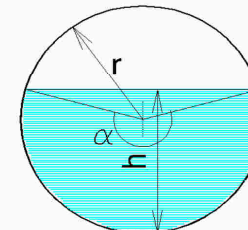
c	⇒	54,72
V	⇒	2,86 [m/sec]
Q	⇒	0,174 [m ³ /sec]

CALCOLO CAPACITA' DI SMALTIMENTO SEZIONE IDRAULICA DI FORMA CIRCOLARE

CARATTERISTICHE SEZIONE

DATI NOTI (da inserire)

d	⇒	0,95	DIAMETRO [m]
r	⇒	0,475	[m]
h	⇒	0,76	[m]
p	⇒	2%	Pendenza
m	⇒	0,2	Coeff. di scabrosità di Kutter



DATI RISULTANTI

Angolo al centro	α	⇒	253,7 [°]
Contorno bagnato	$Pb = 2\pi(\frac{\alpha}{360^\circ} r)$	⇒	2,104 [m]
Area di deflusso	$A = 1/2r^2(\frac{\pi\alpha}{180^\circ} - \text{sen } \alpha)$	⇒	0,6079 [m ²]
Raggio idraulico	$Ri = \frac{A}{Pb}$	⇒	0,289 [m]

CAPACITA' DI SMALTIMENTO per un'altezza d'acqua h = 0,76 m

FORMULE (moto uniforme)

Portata	$Q = AV$	dove	A = Area di deflusso V = Velocità di deflusso
Velocità di deflusso	$V = c\sqrt{Ri p}$	dove	c = coefficiente di attrito Ri = raggio idraulico p = pendenza
Coefficiente di attrito	$c = \frac{100\sqrt{Ri}}{m + \sqrt{Ri}}$	dove	m = Coeff. Di scabrosità di Kutter

RISULTATI

c	⇒	72,88
V	⇒	5,54 [m/sec]
Q	⇒	3,368 [m ³ /sec]

FOSSO 2 – PORTATA DELLA SEZIONE M³ 3,6

DATI MORFOMETRICI DEL BACINO IDROGRAFICO SOTTESO ALLA SEZIONE DI CHIUSURA CONSIDERATA		TEMPO DI CORRIVAZIONE t_c (ore)
Superficie del Bacino	S = 0,16 Km ²	Giandotti $\Rightarrow t_c = \frac{4\sqrt{S} + 1.5L}{0.8\sqrt{H_m \cdot H_0}} = \mathbf{0,41}$
Lunghezza percorso idraulico principale	L = 0,50 Km	
Altitudine max percorso idraulico	H_{max} = 120,00 m (s.l.m.)	Kirpich, Watt- Chow, Pezzoli $\Rightarrow t_c = 0.02221 \left(\frac{L}{\sqrt{P}} \right)^{0.8}$
Altitudine min percorso idraulico	H₀ = 55,00 m (s.l.m.)	
Pendenza media percorso idraulico	P = 0,13 (m/m)	
Altitudine max bacino	H_{max} = 159,00 m (s.l.m.)	
Altitudine sezione considerata	H₀ = 55,00 m (s.l.m.)	
Altitudine media bacino	H_m = 107,00 m (s.l.m.)	
Dislivello medio bacino	H_m - H₀ = 52,00 m	

CALCOLO DELLE PORTATE DI MASSIMA PIENA PER ASSEGNATI TEMPI DI RITORNO (FORMULA del METODO RAZIONALE)

$$Q_{\max} = \frac{ch(t, T)S}{3.6t_c}$$

con :

c = coefficiente di deflusso
h_(t,T) = altezza critica di pioggia con tempi di ritorno (mm)
S = superficie del bacino (km²)
t_c = tempo di corrivazione (ore)
3,6 = fattore di conversione che permette di ottenere la Q_{max} in m³/sec

RISULTATI

Deflusso c =	0,40	S (km ²) =	0,16	t_c (ore) =	0,41
---------------------	-------------	-------------------------------	-------------	------------------------------	-------------

Tr (anni)	a	n	t _c (ore)	h _(t,T) (mm)	Q _{max} (m ³ /sec)
10	53,2759	0,2480	0,41	42,64	1,86
30	70,7759	0,2330	0,41	57,41	2,51
50	78,7718	0,2282	0,41	64,17	2,80
100	89,5613	0,2231	0,41	73,30	3,20
200	100,3152	0,2189	0,41	82,41	3,60

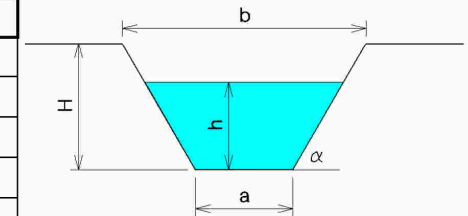
CAPACITÀ DI DEFLUSSO DELLA SEZIONE M³ 5,2

CALCOLO CAPACITA' DI SMALTIMENTO SEZIONE IDRAULICA DI FORMA TRAPEZOIDALE

CARATTERISTICHE SEZIONE

DATI NOTI (da inserire)

H \Rightarrow 1,20	ALTEZZA [m]
a \Rightarrow 0,40	[m]
b \Rightarrow 2,20	[m]
h \Rightarrow 1,20	[m]
p \Rightarrow 2%	Pendenza
m \Rightarrow 1,25	Coeff. di scabrosità di Kutter



DATI RISULTANTI

Inclinazione scarpate α	\Rightarrow 53,1
Contorno bagnato $Pb = a + 2h/\text{sen } \alpha$	\Rightarrow 3,400 [m]
Area di deflusso $A = h[a + h \text{ tg}(90 - \alpha)]$	\Rightarrow 1,5600 [m ²]
Raggio idraulico $Ri = \frac{A}{Pb}$	\Rightarrow 0,459 [m]

CAPACITA' DI SMALTIMENTO per un'altezza d'acqua $h = 1,20$ m

FORMULE (moto uniforme)

Portata	$Q = AV$	dove	A = Area di deflusso V = Velocità di deflusso
Velocità di deflusso	$V = c\sqrt{Ri p}$	dove	c = coefficiente di attrito Ri = raggio idraulico p = pendenza
Coefficiente di attrito	$c = \frac{100\sqrt{Ri}}{m + \sqrt{Ri}}$	dove	m = Coeff. Di scabrosità di Kutter

RISULTATI

c \Rightarrow	35,14
V \Rightarrow	3,37 [m/sec]
Q \Rightarrow	5,252 [m ³ /sec]

FOSSO 3 – PORTATA DELLA SEZIONE M³ 3,12

DATI MORFOMETRICI DEL BACINO IDROGRAFICO SOTTESO ALLA SEZIONE DI CHIUSURA CONSIDERATA		TEMPO DI CORRIVAZIONE t_c (ore)
Superficie del Bacino	S = 0,12 Km ²	Giandotti $\Rightarrow t_c = \frac{4\sqrt{S} + 1.5L}{0.8\sqrt{H_m - H_0}} = 0,34$
Lunghezza percorso idraulico principale	L = 0,40 Km	
Altitudine max percorso idraulico	H_{max} = 110,00 m (s.l.m.)	Kirpich, Watt- Chow, Pezzoli $\Rightarrow t_c = 0.02221 \left(\frac{L}{\sqrt{P}} \right)^{0.8}$
Altitudine min percorso idraulico	H₀ = 44,00 m (s.l.m.)	
Pendenza media percorso idraulico	P = 0,17 (m/m)	
Altitudine max bacino	H_{max} = 152,00 m (s.l.m.)	
Altitudine sezione considerata	H₀ = 44,00 m (s.l.m.)	
Altitudine media bacino	H_m = 98,00 m (s.l.m.)	
Dislivello medio bacino	H_m - H₀ = 54,00 m	

CALCOLO DELLE PORTATE DI MASSIMA PIENA PER ASSEGNATI TEMPI DI RITORNO (FORMULA del METODO RAZIONALE)

$$Q_{max} = \frac{c h_{(t,T)} S}{3.6 t_c}$$

con :

- c** = coefficiente di deflusso
- h_(t,T)** = altezza critica di pioggia con tempi di ritorno (mm)
- S** = superficie del bacino (km²)
- t_c** = tempo di corrivazione (ore)
- 3,6** = fattore di conversione che permette di ottenere la Q_{max} in m³/sec

RISULTATI

Deflusso c =	0,40	S (km ²) =	0,12	t_c (ore) =	0,34
---------------------	-------------	-------------------------------	-------------	------------------------------	-------------

Tr (anni)	a	n	t _c (ore)	h _(t,T) (mm)	Q _{max} (m ³ /sec)
10	53,2759	0,2480	0,34	40,70	1,61
30	70,7759	0,2330	0,34	54,96	2,17
50	78,7718	0,2282	0,34	61,49	2,43
100	89,5613	0,2231	0,34	70,30	2,78
200	100,3152	0,2189	0,34	79,10	3,12

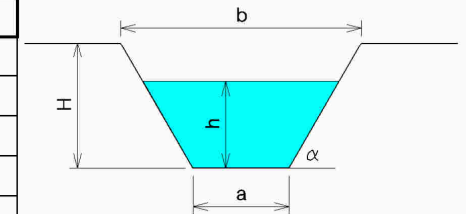
CAPACITÀ DI DEFLUSSO DELLA SEZIONE M³ 3,6

CALCOLO CAPACITA' DI SMALTIMENTO SEZIONE IDRAULICA DI FORMA TRAPEZOIDALE

CARATTERISTICHE SEZIONE

DATI NOTI (da inserire)

H \Rightarrow	1,00	ALTEZZA [m]
a \Rightarrow	0,30	[m]
b \Rightarrow	1,80	[m]
h \Rightarrow	1,00	[m]
p \Rightarrow	3%	Pendenza
m \Rightarrow	1,25	Coeff. di scabrosità di Kutter



DATI RISULTANTI

Inclinazione scarpate	α	\Rightarrow	53,1
Contorno bagnato	$Pb = a + 2h / \tan \alpha$	\Rightarrow	2,800 [m]
Area di deflusso	$A = h[a + h \cdot \tan(90 - \alpha)]$	\Rightarrow	1,0500 [m ²]
Raggio idraulico	$Ri = \frac{A}{Pb}$	\Rightarrow	0,375 [m]

CAPACITA' DI SMALTIMENTO per un'altezza d'acqua h = 1,00 m

FORMULE (moto uniforme)

Portata	$Q = AV$	dove	A = Area di deflusso V = Velocità di deflusso
Velocità di deflusso	$V = c \sqrt{Ri \cdot p}$	dove	c = coefficiente di attrito Ri = raggio idraulico p = pendenza
Coefficiente di attrito	$c = \frac{100\sqrt{Ri}}{m + \sqrt{Ri}}$	dove	m = Coeff. Di scabrosità di Kutter

RISULTATI

c \Rightarrow	32,88
V \Rightarrow	3,49 [m/sec]
Q \Rightarrow	3,662 [m ³ /sec]

FOSSO 4 – PORTATA DELLA SEZIONE M³ 8,04

DATI MORFOMETRICI DEL BACINO IDROGRAFICO SOTTESO ALLA SEZIONE DI CHIUSURA CONSIDERATA	TEMPO DI CORRIVAZIONE t_c (ore)																																				
Superficie del Bacino S = 0,65 Km ² Lunghezza percorso idraulico principale L = 0,98 Km Altitudine max percorso idraulico H_{max} = 108,00 m (s.l.m.) Altitudine min percorso idraulico H₀ = 36,00 m (s.l.m.) Pendenza media percorso idraulico P = 0,07 (m/m) Altitudine max bacino H_{max} = 126,00 m (s.l.m.) Altitudine sezione considerata H₀ = 36,00 m (s.l.m.) Altitudine media bacino H_m = 81,00 m (s.l.m.) Dislivello medio bacino H_m - H₀ = 45,00 m	Giandotti $\Rightarrow t_c = \frac{4\sqrt{S} + 1.5L}{0.8\sqrt{H_m - H_0}} = \mathbf{0,87}$ { Kirpich, Watt- Chow, Pezzoli $\Rightarrow t_c = 0.02221 \left(\frac{L}{\sqrt{P}} \right)^{0.8}$																																				
CALCOLO DELLE PORTATE DI MASSIMA PIENA PER ASSEGNATI TEMPI DI RITORNO (FORMULA del METODO RAZIONALE)																																					
$Q_{max} = \frac{ch_{(t,T)}S}{3.6t_c}$ con : c = coefficiente di deflusso h_(t,T) = altezza critica di pioggia con tempi di ritorno (mm) S = superficie del bacino (km ²) t_c = tempo di corrivazione (ore) 3,6 = fattore di conversione che permette di ottenere la Q _{max} in m ³ /sec																																					
RISULTATI																																					
Deflusso c = 0,40 S (km ²) = 0,65 t_c (ore) = 0,87																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr style="background-color: #e0ffe0;"> <th>Tr (anni)</th> <th>a</th> <th>n</th> <th>t_c (ore)</th> <th>h_(t,T) (mm)</th> <th>Q_{max} (m³/sec)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>53,2759</td> <td>0,2480</td> <td>0,87</td> <td>51,54</td> <td>4,25</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>70,7759</td> <td>0,2330</td> <td>0,87</td> <td>68,60</td> <td>5,66</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>78,7718</td> <td>0,2282</td> <td>0,87</td> <td>76,40</td> <td>6,31</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>89,5613</td> <td>0,2231</td> <td>0,87</td> <td>86,93</td> <td>7,18</td> </tr> <tr> <td>200</td> <td>100,3152</td> <td>0,2189</td> <td>0,87</td> <td>97,42</td> <td>8,04</td> </tr> </tbody> </table>		Tr (anni)	a	n	t _c (ore)	h _(t,T) (mm)	Q _{max} (m ³ /sec)	10	53,2759	0,2480	0,87	51,54	4,25	30	70,7759	0,2330	0,87	68,60	5,66	50	78,7718	0,2282	0,87	76,40	6,31	100	89,5613	0,2231	0,87	86,93	7,18	200	100,3152	0,2189	0,87	97,42	8,04
Tr (anni)	a	n	t _c (ore)	h _(t,T) (mm)	Q _{max} (m ³ /sec)																																
10	53,2759	0,2480	0,87	51,54	4,25																																
30	70,7759	0,2330	0,87	68,60	5,66																																
50	78,7718	0,2282	0,87	76,40	6,31																																
100	89,5613	0,2231	0,87	86,93	7,18																																
200	100,3152	0,2189	0,87	97,42	8,04																																

CAPACITÀ DI DEFLUSSO DELLA SEZIONE M³ 9,16

CALCOLO CAPACITA' DI SMALTIMENTO
SEZIONE IDRAULICA DI FORMA TRAPEZOIDALE

CARATTERISTICHE SEZIONE

DATI NOTI (da inserire)

H \Rightarrow 1,50	ALTEZZA [m]
a \Rightarrow 0,50	[m]
b \Rightarrow 2,60	[m]
h \Rightarrow 1,50	[m]
p \Rightarrow 2%	Pendenza
m \Rightarrow 1,25	Coeff. di scabrosità di Kutter

DATI RISULTANTI

Inclinazione scarpate	α	\Rightarrow	55,0
Contorno bagnato	$Pb = a + 2h / \sin \alpha$	\Rightarrow	4,162 [m]
Area di deflusso	$A = h[a + h \operatorname{tg}(90 - \alpha)]$	\Rightarrow	2,3250 [m²]
Raggio idraulico	$Ri = \frac{A}{Pb}$	\Rightarrow	0,559 [m]

CAPACITA' DI SMALTIMENTO per un'altezza d'acqua h = 1,50 m

FORMULE (moto uniforme)

Portata	$Q = AV$	dove	A = Area di deflusso V = Velocità di deflusso
Velocità di deflusso	$V = c\sqrt{Ri/p}$	dove	c = coefficiente di attrito Ri = raggio idraulico p = pendenza
Coefficiente di attrito	$c = \frac{100\sqrt{Ri}}{m + \sqrt{Ri}}$	dove	m = Coeff. Di scabrosità di Kutter

RISULTATI

c	\Rightarrow	37,42
V	\Rightarrow	3,96 [m/sec]
Q	\Rightarrow	9,196 [m³/sec]

CARTOGRAFIE

- STRALCIO PLANIMETRIE CATASTALE FG. 43 E 44 – SCALA 1:2.000
- CARTOGRAFIA TOPOGRAFICA D'ITALIA IGM ANNO 2008 SCALA 1:25.000 – F° 292 SEZ. I
- CARTOGRAFIA TECNICA REGIONALE SCALA 1:10.000 – SEZIONE 292130
- PAI - STRALCIO DALLA CARTA DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO RI 31B - 32C
- CARTOGRAFIA TECNICA 1:10.000 CON RETICOLO IDROGRAFICO
- STRALCIO CARTA GEOMORFOLOGICA PRG OSIMO – SCALA 1:10.000
- STRALCIO CARTA DELLE ZONE SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONE O INSTABILITÀ DINAMICHE LOCALI PRG OSIMO – SCALA 1:10.000



N=4817300

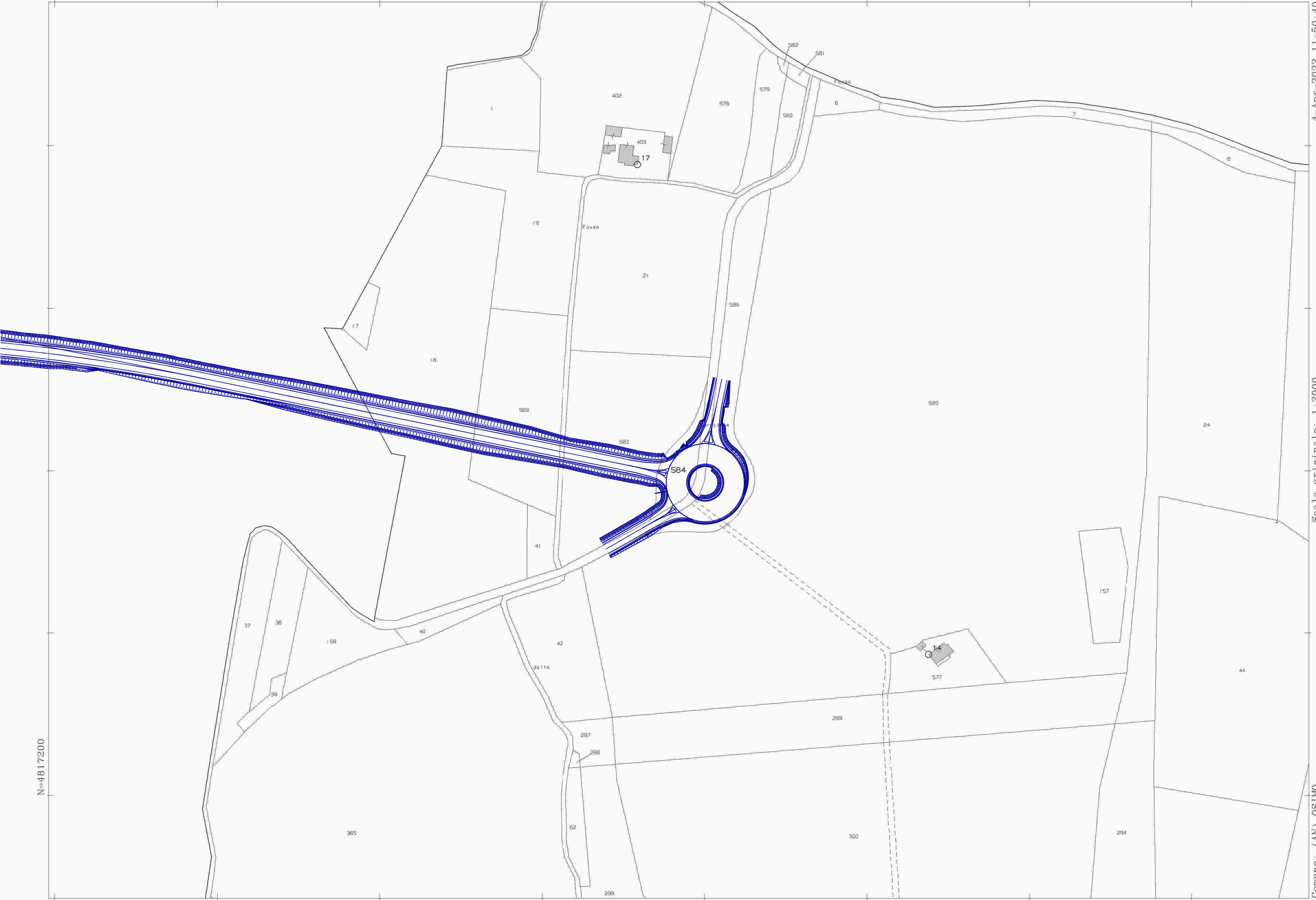
E=2398400

4-Apr-2022 11:6:14
Protocollo pratica T123880/2022

Scala originale: 1:2000
Dimensione fornite: 776.000 x 552.000 metri

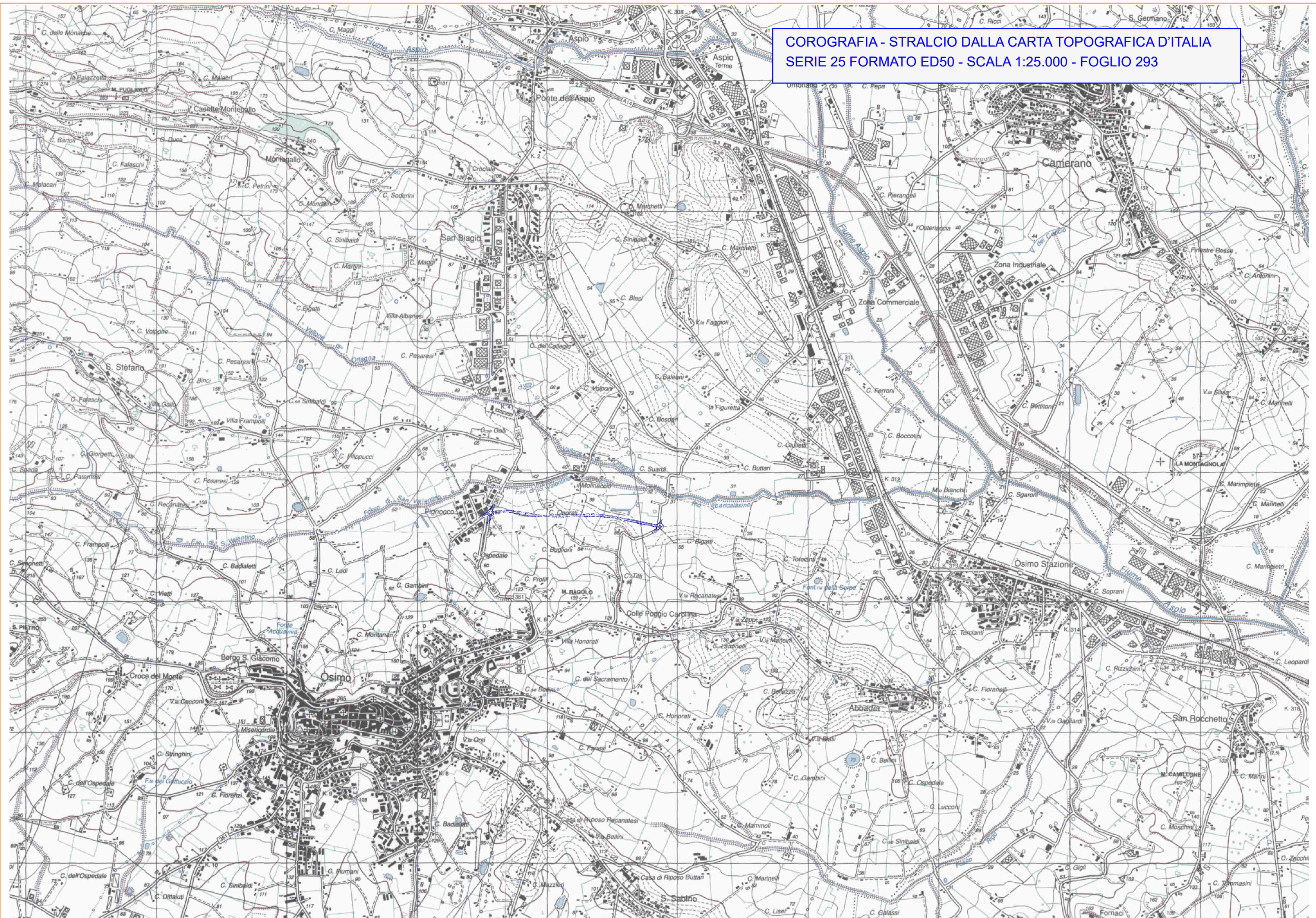
Comune: (AN) OSIMO
Foglio: 43

1 Particella: 13

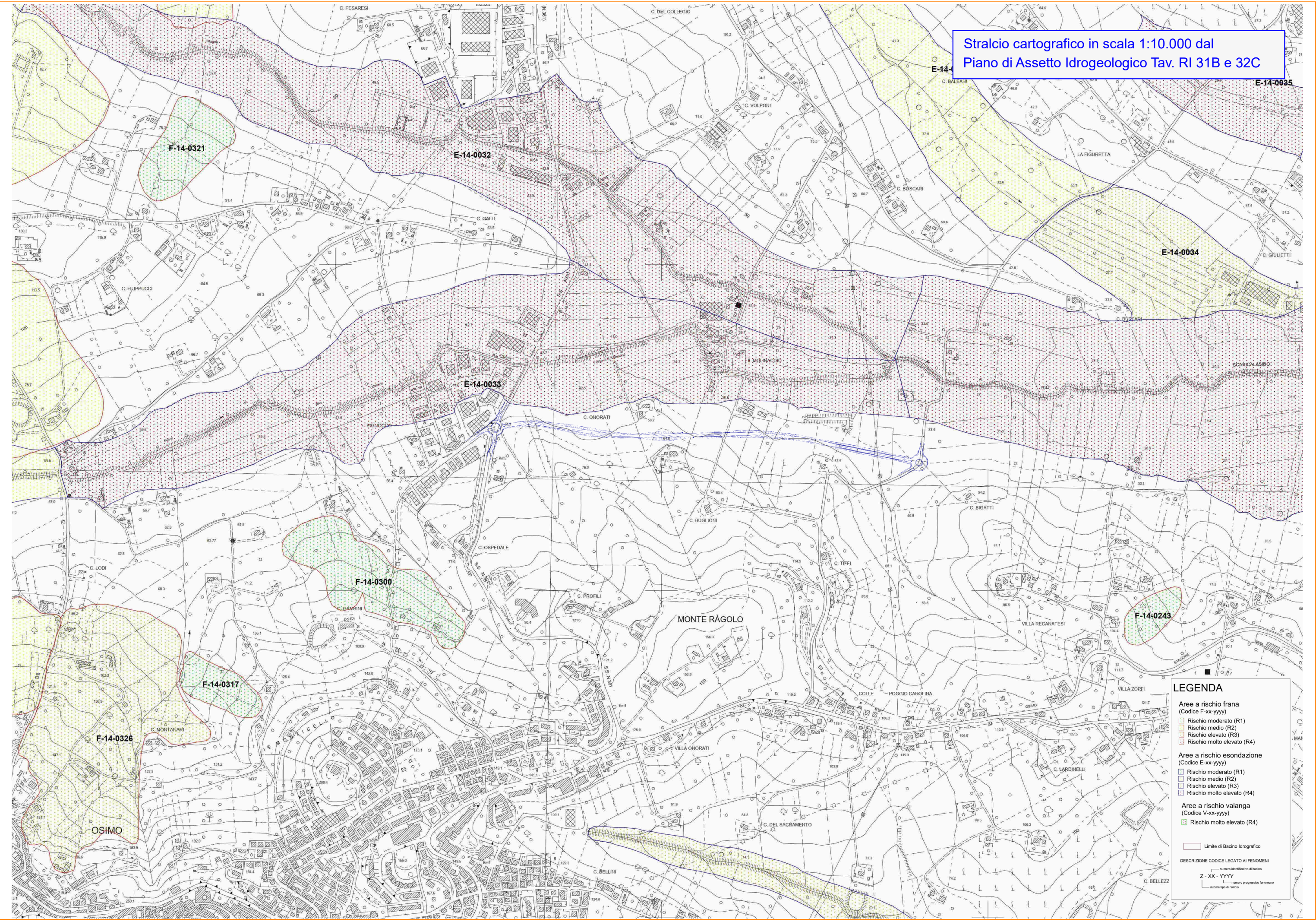


4-Apr-2022 11:50:40
Protocollo pratica T165920/2022
Scala originale: 1:2000
Dimensione cornice: 776.000 x 552.000 metri
Comune: (AN) OSIMO
Foglio: 44
1 Particella: 584

COROGRAFIA - STRALCIO DALLA CARTA TOPOGRAFICA D'ITALIA
SERIE 25 FORMATO ED50 - SCALA 1:25.000 - FOGLIO 293



Stralcio cartografico in scala 1:10.000 dal
Piano di Assetto Idrogeologico Tav. RI 31B e 32C



LEGENDA

Aree a rischio frana
(Codice F-xx-yyy)

- Rischio moderato (R1)
- Rischio medio (R2)
- Rischio elevato (R3)
- Rischio molto elevato (R4)

Aree a rischio esondazione
(Codice E-xx-yyy)

- Rischio moderato (R1)
- Rischio medio (R2)
- Rischio elevato (R3)
- Rischio molto elevato (R4)

Aree a rischio valanga
(Codice V-xx-yyy)

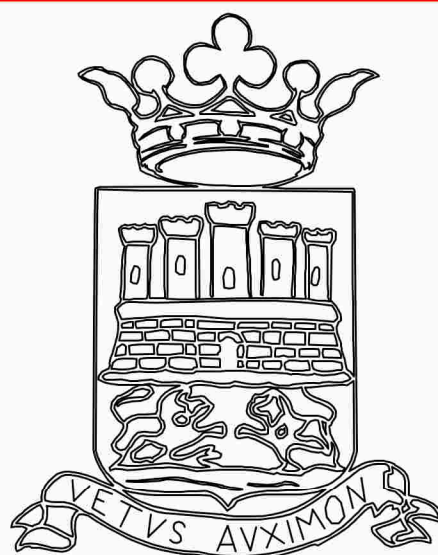
- Rischio molto elevato (R4)

— Limite di Bacino Idrografico

DESCRIZIONE CODICE LEGATO AI FENOMENI

Z - XX - YYY

Z: numero identificativo di bacino
XX: numero progressivo fenomeno
YYY: iniziale tipo di rischio



COMUNE DI OSIMO

-1,1,1750; Lavoro:

0,10,tz;

VARIANTE URBANISTICA AL VIGENTE P.R.G.
PER IL RIASETTO URBANISTICO-AMBIENTALE DEL TERRITORIO DI OSIMO

STUDIO GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICO

Redazione: M. Mainiero	Collaboratori: G. Lucantoni S. Mariani	Elaborato: CARTA GEOMORFOLOGICA
Commessa N°: 05-05	Ns. Riferimento: C:\Rel\Comm_05-05	Committente: COMUNE DI OSIMO
Scala: 1: 10000	Allegato: 2a	Timbro e firma:
Data: 25.07.2005		

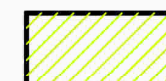
DEPOSITI



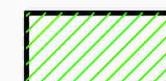
Depositi eluvio colluviali limoso-argilloso-sabbiosi con spessori 3-5 m (Attuale - Olocene)



Depositi eluvio colluviali limoso-argilloso-sabbiosi con spessori > 5 m (Attuale - Olocene)

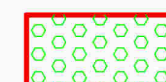


Depositi alluvionali recenti ed attuali (Attuale - Olocene): ghiaie siltoso-sabbiose con intercalazioni



Depositi alluvionali terrazzati (Pleistocene superiore): ghiaie siltoso-sabbiose

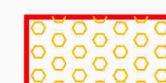
AREE A RISCHIO FRANA



Rischio moderato R1



Rischio medio R2



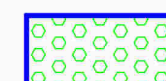
Rischio elevato R3



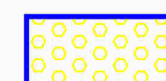
Rischio molto elevato R4

Depositi a litologia siltoso-argilloso-sabbiosa
Per ogni area viene indicato il codice identificativo P.A.I. ed il prevalente cinematisimo di frana: CO colamento - SC scivolamento - FC frana complessa

AREE A RISCHIO ESONDAZIONE



Rischio moderato R1



Rischio medio R2



Rischio elevato R3



Rischio molto elevato R4

Per ogni area viene indicato il codice identificativo P.A.I.

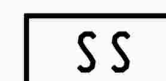
ELEMENTI DI PERICOLOSITA' SISMICA



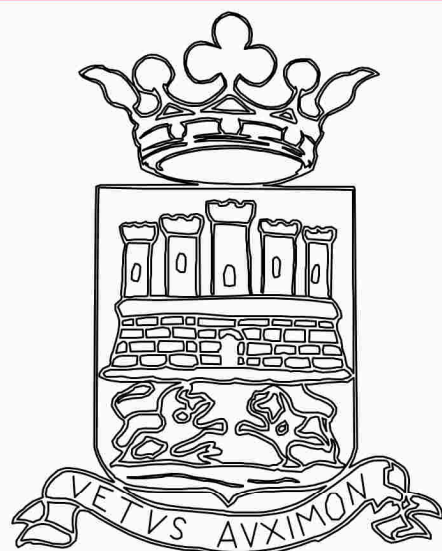
Dorsale stretta ed allungata



Aree con acclività > 30 %



Deformazioni plastiche



COMUNE DI OSIMO

-1,11,1750; Lavoro:








0,10,tz;

VARIANTE URBANISTICA AL VIGENTE P.R.G.
PER IL RIASSETTO URBANISTICO-AMBIENTALE DEL TERRITORIO DI OSIMO



STUDIO GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICO

Redazione: M. Mainiero	Collaboratori: G. Lucantoni S. Mariani	Elaborato: CARTA DELLE ZONE SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONE O INSTABILITA' DINAMICHE LOCALI
Commessa N°: 05-05	Ns. Riferimento: C:\Rel\Comm_05-05	Committente: COMUNE DI OSIMO
Scala: 1: 10000	Allegato: 5a	Timbro e firma:
Data: 25.07.2005		

ZONE SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONE O INSTABILITA' DINAMICHE LOCALI

- 1  ZONA CARATTERIZZATA DA MOVIMENTI FRANOSI ATTIVI
AVD_P3 (Art. 11 Elaborato "d" P.A.I. - DACR 116/2004)
- 2  ZONA CARATTERIZZATA DA MOVIMENTI FRANOSI ATTIVI
AVD_P2 (Art. 11 Elaborato "d" P.A.I. - DACR 116/2004)
- 3  ZONA POTENZIALMENTE FRANOSA
Area con acclività > 30 %
- 4  ZONA POTENZIALMENTE FRANOSA
Area a potenziale grave instabilità
- 5  ZONA POTENZIALMENTE FRANOSA
Area a potenziale instabilità
- 6  ZONA INONDABILE
AIN (Art. 8 Elaborato "d" P.A.I. - DACR 116/2004)
- 7  ZONA DI FONDOVALLE CON PRESENZA DI TERRENI INCOERENTI

PRINCIPALI ELEMENTI DI PERICOLOSITA' GEOLOGICA

-  FAGLIA
-  DORSALE STRETTA ED ALLUNGATA

REGIONE MARCHE – L.R. 22 DEL 23/11/2011, Art. 10
COMPATIBILITÀ IDRAULICA DELLE TRASFORMAZIONI TERRITORIALI
DGR N. 53 DEL 27/01/2014

ASSEVERAZIONE SULLA
COMPATIBILITÀ IDRAULICA DELLE TRASFORMAZIONI TERRITORIALI
(Verifica di Compatibilità Idraulica e/o Invarianza Idraulica)

Il sottoscritto **DOTT. GEOL. MARCO LANCIANI** nato a JESI (An) il 29/07/1961, con Studio Professionale sito in Falconara Marittima (An) Via Emilia n. 21/B, in qualità di GEOLOGO LIBERO PROFESSIONISTA, ISCRITTO ALL'ORDINE DEI GEOLOGI DELLE MARCHE COL N. 283, nel rispetto delle vigenti disposizioni che disciplinano l'esercizio di attività professionale, ha incarico

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

LAVORI DI REALIZZAZIONE DELLA VIABILITÀ DI ADDUZIONE AL NUOVO OSPEDALE INRCA-ANCONA SUD - LOTTO 1- NUOVA VIABILITÀ TRA VIA DELLA SBROZZOLA E S.R. 361 E DI UNA NUOVA ROTATORIA - CIG 88257718A0 CUP - G81B20000040001

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.

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.

Falconara Marittima, marzo 2022

Dott. Geol. Marco Lancioni