

**COMUNE DI CODROIPO    PROVINCIA DI UDINE**

Progetto per il P.A.C. del comparto "C29"  
che interessa i terreni posti  
catastralmente ai mappali 153-154-156-157  
-158-424-469-679-876-877-879-880 del F°35.

**RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA**

**Committente:** MAXIMA CISI srl

***Studio geologico Floreani - Jaiza  
Pozzuolo del F. - via Fiume, 28  
tel. 0432/669422-677734***

## **PREMESSE**

Su incarico della Ditta "MAXIMA CISI srl" è stato svolto uno studio di compatibilità idraulica relativo al progetto per il P.A.C. del comparto "C29" che interessa i terreni posti catastalmente ai mappali 153-154-156-157-158-424-469-679-876-877-879-880 del F°35 di Codroipo, come evidenziato nell'estratto di mappa in scala 1:2.000 All.1.

Si dovevano definire le condizioni idrologiche dell'area destinata al progetto, nonché eseguire le verifiche necessarie secondo il "Regolamento recante disposizioni per l'applicazione del principio dell'invarianza idraulica di cui all'art.14, comma 1 lettera k) della legge regionale 29 aprile 2015, n. 11 (Disciplina organica in materia di difesa del suolo e di utilizzazione delle acque)". In particolare sono stati seguiti i metodi e criteri per l'applicazione del principio dell'invarianza idraulica nella Regione Friuli Venezia Giulia. Per l'analisi pluviometrica del sito è stato utilizzato il software RainMap FVG che contiene la regionalizzazione del regime pluviometrico che interessa la Regione FVG. Tale applicativo fornisce le linee segnalatrici di possibilità pluviometrica (LSPP) e la rappresentazione tabellare delle precipitazioni massime orarie attese, in funzione della durata e del tempo di ritorno per una determinata località assegnate le coordinate di riferimento (i dati per il sito sono riportati in All.2). Infine, sono stati eseguiti i calcoli

idrologici e idraulici per la determinazione delle portate massime da smaltire per mezzo dei dispositivi idraulici preventivati.

### **DESCRIZIONE DEI LUOGHI INTERESSATI**

Il progetto interessa i mappali 153-154-156-157-158-424-469-679-876-877-879-880 del F°35 del Comune Codroipo (UD), che si sviluppa su una superficie di 39.364 mq, attualmente libera da costruzioni che rende tale superficie impermeabile ( $\Psi=20\%$ ). Il progetto prevede di suddividere il P.A.C. in 8 lotti con la possibilità di coprire i terreni con fabbricati, marciapiedi, superficie viaria, parcheggi e pista ciclabile per complessivi 19.605 mq, rendendo tali superfici impermeabili ( $\Psi=90\%$ ). La parte rimanente, a verde, di 19.759 mq è da ritenere permeabile ( $\Psi=20\%$ ). Al termine dei lavori il coefficiente d'afflusso medio avrà il valore di  $\Psi_{\text{medio}} = 54,86\%$ , dato dalla relazione:

$$(0,9 \times 19.605 + 19.759 \times 0,2) / 39.364 = 0,5486 \text{ (54,86\%)}$$

L'area oggetto dell'intervento si estende, ad una quota di circa 42,5 m s.l.m.m., nella parte meridionale dell'Alta Pianura Friulana poco a Nord della "linea delle risorgive"; si presenta quindi a morfologia piatta e inclinazione media da Nord a Sud dello 0.33%.

La geolitologia è caratterizzata dalla presenza di sedimenti fluvio glaciali ed alluvionali, tutti quaternari, depositi dal F. Tagliamento; la sedimentazione è avvenuta soprattutto all'inizio del post-glaciale.

Viene rilevata una situazione litologica piuttosto

omogenea con litotipi classificabili come "ghiaie e sabbie limo-argillose" dove la frazione limo-argillosa è presente in una percentuale decisamente inferiore al 25%.

I sedimenti alluvionali sono ricoperti da uno strato di alterazione (terreno agrario) costituito da sabbia limosa con ghiaia potente circa 60÷80 cm.

Per quanto attiene l'idrologia si fa presente che la zona è posta a circa 400 m dal T. Corno il quale scorre a Sud-Est dell'area stessa. Da quanto risulta dallo "Studio per la definizione dei pericoli naturali nella regione Friuli-Venezia Giulia (alluvioni, mareggiate, frane e valanghe)" edito a cura della Direzione Regionale delle Foreste, il sito di interesse è stato esondato nell'alluvione del settembre 1920. Dopo questo evento calamitoso sono avvenuti dei radicali cambiamenti sul territorio. In data dello studio geologico in prospettiva sismica per il PRGC, permaneva ancora il rischio di esondazione da parte del T. Corno, come dimostrato dalle verifiche eseguite dal Prof. R. Cola (contenute nello studio appena citato). Dai calcoli idraulici per la valutazione delle esondazioni del T. Corno nel tratto a valle del ponte di Beano risultava che, in seguito ad eventi meteorici con tempi di ritorno di 100 anni, il sito oggetto di questo studio era appena lambito da possibile esondazione con lama d'acqua non superiore a 30 cm. Nella cartografia del P.A.I.R. 2014, il sito viene ancora indicato in zona P1 (pericolosità idraulica bassa). In questo caso le norme prevedono di escludere la realizzazione di vani interrati e di sopraelevare il piano di calpestio di almeno 50 cm rispetto al p.c. Si fa

comunque presente che il rischio di esondazione segnalato, allo stato attuale non sussiste, grazie alla messa in funzione dello "scolmatore" del T. Corno, già collaudato.

La circolazione idrica nel sottosuolo è caratterizzata da una prima falda che mediamente è posta a profondità di 6÷7 m dal p.c. Dalle osservazioni freaticometriche di numerosi pozzi esistenti nel territorio (cfr. All.3) risulta che la falda, nei periodi più piovosi, può risalire fino a valori limite di 4÷5 m dal p.c. L'andamento delle isofreatiche, messe in evidenza dagli studi dell'idrologia sotterranea eseguiti nella zona, definisce una direzione dei deflussi sotterranei da NW verso SE.

Di seguito si espongono i calcoli idrologici e idraulici per la determinazione delle portate massime da smaltire per mezzo dei dispositivi idraulici preventivati (pozzi perdenti con profondità massima di 3÷3,5 m) scelti in quanto vengono soddisfatte le condizioni riportate al punto 12 del "regolamento". Per il dimensionamento si fa riferimento ai calcoli idraulici prodotti dal foglio di calcolo riportato in All.4 e dalla prova di permeabilità da noi eseguita nel punto indicato in All.1. I dati di pioggia utilizzati sono invece ricavati dal software RainMap FVG che ha prodotto il tabulato riportato in All.2.

#### **PROVA DI PERMEABILITA'**

Allo scopo di definire il grado di permeabilità dei sedimenti presenti nell'area in studio, è stato

eseguito uno scavo fino alla profondità di 1,0 m in modo di oltrepassare lo strato superficiale agrario. In fondo allo scavo è stato preparato un piano livellato allo scopo di inserire un cilindro metallico alto 12 cm e con diametro interno di 10 cm, infisso nel terreno per una profondità di 2 cm. Tale cilindro è predisposto per l'esecuzione di prove in pozzetto a carico costante, adatto soprattutto per terreni granulari. La prova a carico costante si esegue riempiendo d'acqua, con cilindro graduato, il pozzetto e misurando la portata necessaria per mantenere costante il livello in un dato tempo. La prova si ritiene eseguita in modo corretto quando si presentano le seguenti condizioni:

- a) Il terreno deve essere saturato preventivamente in modo da stabilire un regime di flusso permanente;
- b) La profondità del pozzetto deve essere pari a circa 1/7 dell'altezza del fondo dal livello di falda;
- c) Il diametro del pozzetto deve essere almeno 10÷15 volte il diametro massimo dei granuli del terreno;
- d) Il terreno sia omogeneo, isotropo e con coefficiente di permeabilità  $k > 10^{-6}$  m/s.

Tutte queste condizioni sono state rispettate.

Il coefficiente di permeabilità  $k$  viene calcolato con la seguente equazione:

Prove a carico costante

$$k = \frac{q}{\pi r^2}$$

dove:

$q$  = portata assorbita a livello costante;

$\pi r^2$  = superficie di base del pozzetto.

Risultati ottenuti:

Volume d'acqua assorbita 1 l in 83 s pari a una portata di 12,04 cm<sup>3</sup>/s

$$k = \frac{12,04}{78,53} = 0,1533 \text{ cm/s}$$

#### **Determinazione delle curve di possibilità pluviometrica e stima delle portate dimassima piena**

I parametri della pioggia critica di progetto sono stati determinati mediante il programma RainMap FVG fornito dalla Regione Friuli Venezia Giulia. Questa programma, che si basa sulla raccolta, aggiornata, di dati pluviometrici orari provenienti da 130 stazioni pluviometriche nel periodo di osservazione 1920-2013, fornisce per ogni punto della regione le LSSP (Linee Segnalatrici di Possibilità Pluviometrica), che descrivono l'altezza delle precipitazioni in funzione della loro durata. L'equazione che collega queste due variabili ha la seguente espressione:

$$h = a \cdot t^n$$

dove:

h = altezza della precipitazione attesa (mm);

a = coefficiente pluviometrico orario (funzione del Tr ed espresso in mm/ora);

n = coefficiente di scala (assunto scala-invariante nel modello utilizzato);

t = durata della precipitazione (ore).

Il tempo di ritorno (Tr) delle piogge, in base alle disposizioni delle normative, viene assunto pari 200 anni.

Per il Comune di Codroipo, con riferimento al settore baricentrico la curva di possibilità pluviometrica assume lo seguente espressione analitica:

$$h = 97,5 \cdot t^{0.29}$$

valida per piogge di durata di un'ora.

Per piogge brevi ed intense (scrosci), di particolare interesse nello studio di bacini di modeste dimensioni, come nel nostro caso, il coefficiente n è stato moltiplicato per il valore 4/3: n' = n · 4/3, da cui:

$$h = 97,5 \cdot t^{0.39}$$

L'altezza della precipitazione va scelta in base alla durata della pioggia che deve essere coerente con il tempo di corrivazione critico dell'area oggetto della trasformazione (come suggerito anche dal regolamento). Di conseguenza è stato eseguito un calcolo del tempo di corrivazione, utilizzando il metodo del Kirpich, che ha fornito un t<sub>c</sub> = 0,639 ore. A questo tempo, con la formula sopra indicata corrisponde una pioggia di 81,89 mm per un Tr = 200 anni. Con la formula del Metodo Razionale è stata anche calcolata la portata di massima piena che per un Tr = 200 anni corrisponde a 768,93 l/sec. Le verifiche che hanno determinato i valori espressi sono riportate nel foglio di calcolo di All.4.

## Soluzioni progettuali da adottare

La situazione litostratigrafica e idrogeologica dei luoghi, in particolare per l'assenza di una rete idrografica nelle immediate vicinanze, la buona permeabilità dei sedimenti (valutato un  $K = 0,1533$  cm/s) e la posizione della falda acquifera, posta nei momenti più critici alla profondità di 4÷5 m, fa ritenere utile, come soluzione per smaltire i 768,93 l/sec calcolati per il rispetto dell'invarianza idraulica, realizzare dei dispositivi idraulici. In questo caso con pozzi perdenti profondi al massimo 3,5 m, in grado di smaltire la portata massima sopra indicata. I pozzi perdenti programmati, in considerazione dell'elevata permeabilità e della posizione della falda, escludono la necessità di realizzare volumi di invaso. Per smaltire la portata indicata, la superficie minima richiesta per l'infiltrazione nel sottosuolo, va calcolata partendo dalla relazione:  $Q = s \cdot v$  dove  $s$  è la superficie e  $v$  la velocità d'infiltrazione, data dalla relazione  $v = K \cdot i$ , dove  $K$  è la permeabilità e  $i$  il gradiente idraulico. Poichè nella fattispecie  $i = 1$  (percolazione verticale) la portata corrisponde a  $Q = K \cdot s$ . Conoscendo la portata (768,93 l/sec) e la permeabilità ( $K = 0,1533$  cm/sec) si ottiene la superficie necessaria per l'assorbimento  $S = Q/K$ . Omogeneizzando le unità di misura si ottiene la superficie dei pozzi perdenti:

$$S = 768,93/0,01533 = 50.158 \text{ dmq} = \mathbf{501,58 \text{ mq.}}$$

Per definire il numero dei pozzi perdenti necessari va calcolata, per singolo pozzo, la superficie netta d'infiltrazione  $A_f$  secondo lo schema sotto riportato proposto da F. Sieker:



Schema di pozzo d'infiltrazione secondo F. Sieker

Il calcolo dell'area efficace di drenaggio si ottiene dalla relazione geometrica:

$$A_f = \pi/4 * [(D+h_w)^2 - D^2]$$

Dove:

- $D$  è il diametro del pozzo che si assume di 2 m
- $h_w$  è l'altezza della porzione drenante che si assume di 3 m con falda a 4 m dal p.c.

Risulta:

$$A_f = \pi/4 * [(2+3)^2 - 2^2] = 16,5 \text{ mq.}$$

Nel calcolo della capacità drenante del pozzo non viene, per sicurezza, presa in considerazione la superficie di base del pozzo, per tener conto della sua possibile occlusione dai sedimenti fini che nel tempo si possono depositare, rendendo praticamente impermeabile tale superficie.

Al fine del rispetto dell'invarianza idraulica il numero di pozzi necessari per lo smaltimento di 768,93 l/s è dato dal rapporto tra la superficie necessaria per il suo smaltimento e la superficie netta d'infiltrazione del singolo pozzo:

$$N_{\text{numero pozzi}} = S/A_f = 501,58/16,5 = \mathbf{30}$$

Tutti i pozzi dovranno essere tra loro collegati. Lo schema dell'impianto fognario è riportato nella relativa tavola allegata al progetto.

## **PIANO DI MANUTENZIONE DEL DISPOSITIVO IDRAULICO IN PROGETTO**

Di seguito si riporta il piano di manutenzione del dispositivo idraulico in progetto, in ottemperanza a quanto indicato al punto 12 del "Regolamento". Per lo smaltimento della portata meteorica massima prevista si prevede di realizzare 30 pozzi drenanti dimensionati come indicato sopra. A monte del sistema di infiltrazione si dovranno posizionare dei pozzetti di decantazione muniti di chiusino per l'ispezione e la pulizia. In seguito, per il mantenimento in efficienza del dispositivo, si dovranno eseguire periodiche operazioni di controllo e verifica di tutto il sistema drenante e delle zone circostanti. Sarà necessario procedere almeno semestralmente a un'ispezione tesa a prevenire intasamenti dei sistemi di infiltrazione secondo le seguenti attività di verifica e controllo:

- controllo visivo del corretto deflusso delle acque entro la trincea drenante e verifica dell'assenza di sedimenti e altro materiale che impedisca il normale drenaggio delle acque;
- controllo visivo delle caditoie e dei pozzetti per verificare l'eventuale presenza di materiale depositato che ostacoli il deflusso delle acque;
- controllo visivo all'imbocco e sbocco delle tubazioni di scarico per verificare la loro integrità;
- controllo visivo dell'integrità delle caditoie e dei pozzetti.

I controlli sopra elencati possono essere eseguiti direttamente dall'utente a cadenza semestrale o dopo eventi piovosi particolarmente intensi.

Attività di verifica e controllo eseguibile solo da personale specializzato:

- controlli atti a verificare il mantenimento di buone condizioni di funzionamento e scarico delle condotte, ad evitare la formazione di accumuli indesiderati e consentire di intervenire tempestivamente al fine di non ridurre il rendimento della condotta stessa, alla verifica di tenuta e conservazione sia dei pozzetti che dei chiusini;
- Verificare il corretto scarico delle acque dai pozzi perdenti;
- In presenza di riconosciute problematiche ispezionare le tubazioni con sistemi di controllo mediante telecamera introdotta nel foro, in particolare per verificare l'integrità della tubazione stessa;
- Sostituzione degli elementi strutturali eventualmente danneggiati.

Tutte queste attività vanno eseguite con cadenza annuale e solamente da ditte specializzate in queste operazioni.

### **RIPRISTINO DELLE CAPACITA' D'INVASO**

Secondo quanto disposto al punto 12 allegato al “Regolamento”, il dispositivo idraulico deve essere in grado di ripristinare le capacità d'invaso entro 48 ore dall'evento di pioggia. Nel caso dei pozzi drenanti previsti, questi sono dimensionati e verificati in modo da assorbire immediatamente la portata di massima piena prevista. Data la permeabilità rilevata lo svuotamento dei pozzi avviene sicuramente in tempi di gran lunga inferiori alle 48 ore sopra indicate.

<b>Tabella riassuntiva di compatibilità idraulica da applicarsi ad ogni singola trasformazione</b>	
<i>Descrizione della trasformazione oggetto dello studio di compatibilità idraulica</i>	
<b>Nome della trasformazione e sua descrizione</b>	<i>Progetto per il P.A.C. del comparto "C29"</i>
<b>Località, Comune, Provincia</b>	<i>Codroipo (UD)</i>
<b>Tipologia della trasformazione</b>	<i>Realizzazione 8 lotti</i>
<b>Presenza di altri pareri precedenti relativamente all'invarianza idraulica sulla proposta trasformazione</b>	<i>Nessun parere</i>
<i>Descrizione delle caratteristiche dei luoghi</i>	
<b>Bacino idrografico di riferimento</b>	<i>Tagliamento</i>
<b>Presenza di eventuali vincoli PAI (Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico di cui al DLgs. 152/2006) che interessano, in parte o totalmente, la superficie di trasformazione S</b>	<i>Il sito viene indicato in zona PI (pericolosità idraulica bassa)</i>
<b>Sistema di drenaggio esistente</b>	<i>Nessun sistema di drenaggio esistente per acque bianche, fognatura esistente per acque nere</i>
<b>Sistema di drenaggio di valle</b>	<i>Nessun sistema di drenaggio esistente</i>
<b>Ente gestore</b>	<i>CAFC</i>

<b>Coordinate geografiche (GB EST ed GB OVEST) del baricentro della superficie di trasformazione S (oppure dei baricentri dei sottobacini nel caso di superfici di trasformazione molo ampie e complesse) per la quale viene fatta l'analisi pluviometrica (da applicativo RainMap FVG)</b>	<i>Gauss-Boaga Fuso Est Est 2362881 Nord 5090849</i>
<b>Coefficienti della curva di possibilità pluviometrica (Tr=200 anni, da applicativo RainMap FVG): <math>a</math> (mm/oran), <math>n</math>, <math>n'</math></b>	$a = 97,5$ [mm/oran] $n$ 0,29, $n'$ 0,39
<b>Estensione della superficie di riferimento S espressa in ha</b>	$S = 3,9364$ [ha]
<b>Quota altimetrica media della superficie S (+ mslmm)</b>	42,5 mslmm
<b>Valori coefficiente afflusso <math>\Psi_{medio}</math> ANTE OPERAM (%)</b>	$\Psi_{medio} = 20,00$ [%]
<b>Valori coefficiente afflusso <math>\Psi_{medio}</math> POST OPERAM (%)</b>	$\Psi_{medio} = 54,86$ [%]
<b>Livello di significatività della trasformazione ai sensi dell'art.5</b>	<i>Elevato</i>
<b>Portata unitaria massima ammessa allo scarico (l/s · ha) e portata totale massima ammessa allo scarico (m3/s) dal sistema di drenaggio ai fini del rispetto dell'invarianza idraulica</b>	$Q_{MAX} = 768,93$ l/s <i>Scarico attraverso 30 pozzi perdenti</i>
<b>Descrizione delle misure compensative proposte</b>	
<b>Metodo idrologico-idraulico utilizzato per il calcolo dei volumi compensativi</b>	<i>Tempo di corrivazione con il metodo Kirpich e portata di massima piena con la formula del metodo razionale</i>
<b>Volume di invaso ottenuto con il metodo idrologico-idraulico utilizzato (m3)</b>	<i>I pozzi perdenti programmati, in considerazione dell'elevata permeabilità e della posizione della falda, escludono la necessità di realizzare volumi di invaso</i>
<b>Volume di invaso di progetto ovvero volume che si intende adottare per la progettazione (m3)</b>	/

<b>Dispositivi di compensazione</b>	/
<b>Dispositivi idraulici</b>	<i>Scarico attraverso pozzi 30 pozzi perdenti per una superficie efficace complessiva non inferiore a 501,38 mq</i>
<b>Portata massima di scarico di progetto del sistema ed indicazione della tipologia del manufatto di scarico</b>	<i><math>Q_{PROG\ MAX} = 0,769</math> [m<sup>3</sup>/sec] ed [litri/s] 768,93 l/s</i>
<b>Buone pratiche costruttive/buone pratiche agricole</b>	<i>Tutti i pozzi dovranno essere tra loro collegati</i>
<b>Descrizione complessiva dell'intervento di mitigazione (opere di raccolta, convogliamento, invaso, infiltrazione e scarico) a seguito della proposta trasformazione con riferimento al piano di manutenzione delle opere</b>	<i>Le acque meteoriche vanno raccolte e canalizzate verso I pozzi perdenti. A monte del sistema di infiltrazione si dovranno posizionare dei pozzetti di decantazione muniti di chiusino per l'ispezione e la pulizia periodica. Si dovrà eseguire, da ditta specializzata, un controllo visivo dello stato e verificare l'assenza di depositi e fogliame atti a impedire il normale deflusso delle acque meteoriche</i>
<b>NOTE</b>	/

## CONCLUSIONI

L'intervento in progetto prevede di smaltire le acque meteoriche attraverso pozzi perdenti dimensionati per un coefficiente di permeabilità  $K = 0,1533$  cm/s, tale da garantire l'infiltrazione di 768,93 l/s nel tempo corrispondente al tempo di corrivazione di 0,639 ore. I 30 pozzi perdenti previsti avranno una profondità massima di 3,5 m e realizzati con anelli forati in cls con diametro di 2 m. Saranno in grado di smaltire i 768,93 l/s di acqua meteorica necessari al fine di garantire il rispetto dell'invarianza idraulica, rendendo il progetto compatibile con quanto richiesto dal D.P.R. 27 marzo 2018 n.083/Pres.

Pozzuolo del Friuli, 14 gennaio 2022



# ESTRATTO DI MAPPA

COMUNE DI CODROIPO

mappali 153 - 154 - 156 - 157 - 158 - 424 - 469 - 679 - 876 - 877 - 879 - 880 del F°35

Scala 1:2.000

PRGC - Comune di Codroipo - Lottizzazione C29



Legenda:



Ubicazione scavo con prova di permeabilità

## LSPP Friuli Venezia Giulia (All.2)

### Coordinate Gauss-Boaga Fuso Est

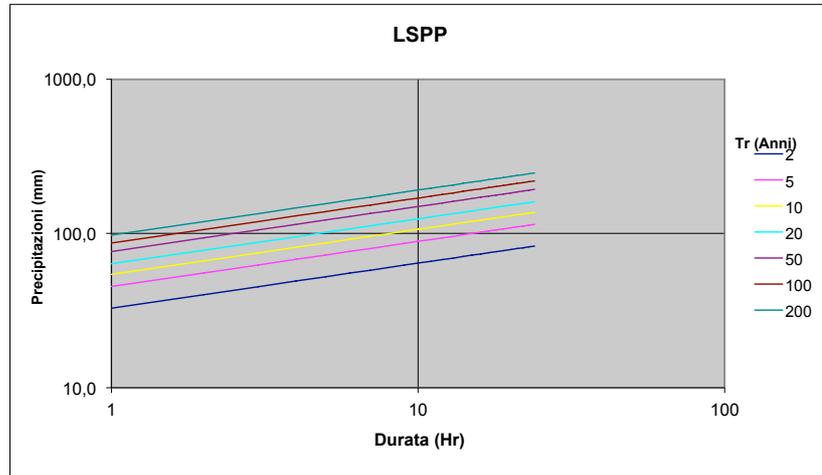
	E	N
Input	2363875	5092213
Baricentro cella	2364250	5091750

### Parametri LSPP

n	0,29						
	Tempo di ritorno (Anni)						
	2	5	10	20	50	100	200
a	32,8	45,3	54,3	63,5	76,3	86,6	97,5

### Precipitazioni (mm)

Durata (Hr)	Tempo di ritorno (Anni)						
	2	5	10	20	50	100	200
1	32,8	45,3	54,3	63,5	76,3	86,6	97,5
2	40,1	55,4	66,4	77,7	93,4	106,0	119,3
3	45,1	62,4	74,8	87,5	105,1	119,3	134,3
4	49,1	67,9	81,3	95,1	114,3	129,7	146,1
5	52,4	72,4	86,8	101,5	122,0	138,5	155,9
6	55,3	76,4	91,6	107,1	128,7	146,0	164,4
7	57,8	79,9	95,8	112,0	134,6	152,8	172,0
8	60,1	83,1	99,6	116,5	139,9	158,8	178,8
9	62,2	86,0	103,1	120,5	144,8	164,4	185,1
10	64,1	88,7	106,3	124,3	149,4	169,5	190,9
11	66,0	91,2	109,3	127,8	153,6	174,3	196,2
12	67,7	93,5	112,1	131,1	157,5	178,8	201,3
13	69,3	95,7	114,7	134,2	161,3	183,0	206,0
14	70,8	97,8	117,3	137,1	164,8	187,0	210,6
15	72,2	99,8	119,6	139,9	168,1	190,8	214,8
16	73,6	101,7	121,9	142,6	171,3	194,4	218,9
17	74,9	103,5	124,1	145,1	174,4	197,9	222,8
18	76,2	105,3	126,2	147,6	177,3	201,3	226,6
19	77,4	106,9	128,2	149,9	180,1	204,5	230,2
20	78,5	108,6	130,1	152,2	182,9	207,5	233,7
21	79,7	110,1	132,0	154,4	185,5	210,5	237,0
22	80,7	111,6	133,8	156,5	188,0	213,4	240,3
23	81,8	113,1	135,5	158,5	190,5	216,2	243,4
24	82,8	114,5	137,2	160,5	192,9	218,9	246,4



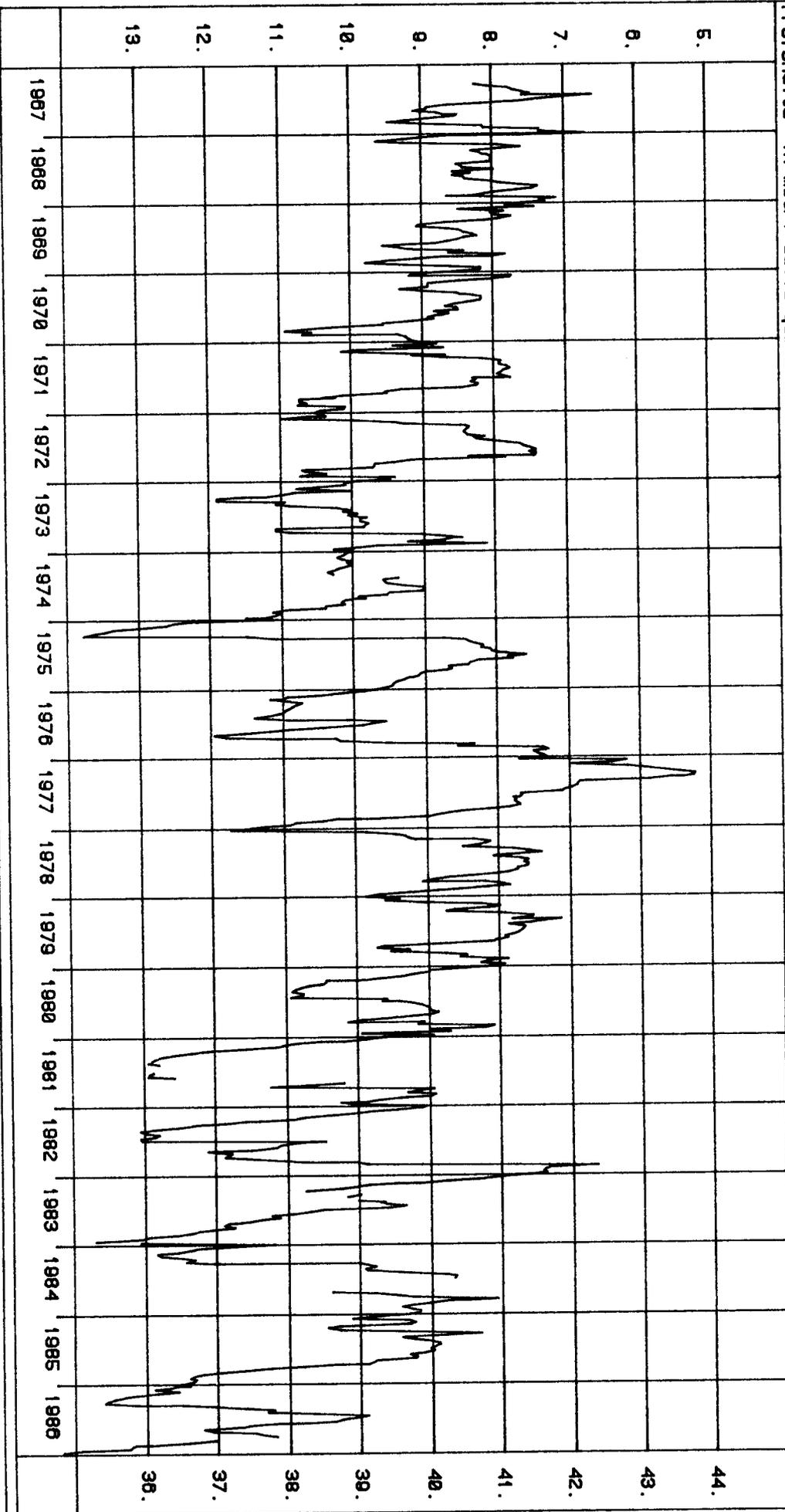
REGIONE AUTONOMA  
 FRIULI-VENEZIA GIULIA  
 DIREZIONE REGIONALE LL.PP.  
 SERVIZIO IDRAULICA

STAZIONE PIEZOMETRICA  
 Localita' ZOMPICCHIA, CASELLO F.S.  
 Comune CODROIPO  
 Provincia UDINE  
 Coord. EST 2365160  
 Coord. NORD 5093120  
 Quota lettura 49.22

Codice 0031  
 Valore massimo 14.21  
 Valore minimo 5.25  
 Valore medio 9.56  
 Numero dati 770

Profondita' in metri della quota di riferimento

Altezza in metri dal livello medio mare



## STIMA DELLE PORTATE DI MASSIMA PIENA

(All.4)

**Descrizione : Piano Attuativo Comunale - MAXIMA CISI Comparto C29**

**Punto di sezione : Foglio 35 - Mappali 153 - 154 - 156 - 157 - 158 - 424 - 469 - 679 - 876 - 877 - 879 - 880**

### TEMPO DI CORRIVAZIONE (Kirpich)

DATI MORFOMETRICI BACINO IDROGRAFICO		DATI RISULTANTI	
<b>S</b> ⇒ <b>0,039364</b>	[Km <sup>2</sup> ] Superficie Bacino	$T_c = 0,00035 \left( \frac{L}{\sqrt{i}} \right)^{0,77} \Rightarrow 0,639 \text{ [ore]}$	
<b>L</b> ⇒ <b>330,000</b>	[m] Lunghezza asta principale		
<b>Hm</b> ⇒ <b>42,50</b>	[m] Altezza media del Bacino s.l.m.m.		
<b>Ho</b> ⇒ <b>42,40</b>	[m] Quota della sez. di chiusura s.l.m.m.		

### PREVISIONE QUANTITATIVA DELLE PIOGGE INTENSE da software RainMap

FORMULA		
Curva di probabilità pluviometrica	$h_{(t)} = at^n$	h <sub>(t)</sub> = massima precipitazione in mm al tempo t t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrvazione a = fattore della curva relativo ad un determinato Tr n = esponente della curva relativo ad un determinato Tr Tr = tempo di ritorno (20-100-200 anni)

DATI CELLA DELLA GRIGLIA DI DISCRETIZZAZIONE DELLE PIOGGE INTENSE  
(Cfr. Allegato n.3 della Direttiva n.2 PAI dell'Autorità di Bacino del Fiume PO)

Cella	Coord. Est UTM	Coord. Nord UTM	a Tr 50	n' Tr 50	a Tr 100	n' Tr 100	a Tr 200	n' Tr 200
<b>Codroipo</b>	<b>2363875</b>	<b>5092213</b>	<b>76,3</b>	<b>0,39</b>	<b>86,6</b>	<b>0,39</b>	<b>97,5</b>	<b>0,39</b>

### MASSIMA PRECIPITAZIONE PROBABILE

Tr	h(t)	
50	<b>64,09</b>	h <sub>(t)</sub> = massima precipitazione in mm al tempo t t = tempo di progetto (ore) = tempo di corrvazione [ore] Tr = tempo di ritorno
100	<b>72,74</b>	
200	<b>81,89</b>	

### PORTATE DI MASSIMA PIENA

FORMULA del METODO RAZIONALE

$$Q_c = 0.278 \frac{ch_{(t)}S}{T_c} \quad \text{dove}$$

$Q_c$	⇒		portata al colmo
$c$	⇒	<b>0,5486</b>	coefficiente di deflusso
$h_{(t)}$			massima precipitazione in mm al tempo t (vedi punto prec.)
$S$	⇒	<b>0,039364</b>	[Km <sup>2</sup> ] Superficie Bacino
$T_c$	⇒	<b>0,639</b>	[ore] Tempo di corrvazione

### RISULTATI

Tr		$Q_c$ [mc/sec]	$Q_c$ [l/sec]	
50	⇒	<b>0,602</b>	<b>601,74</b>	Tr = tempo di ritorno [anni]
100	⇒	<b>0,683</b>	<b>682,97</b>	
200	⇒	<b>0,769</b>	<b>768,93</b>	