



CICLI INTEGRATI IMPIANTI PRIMARI spa
 Area Gestione Acque - Servizio Lavori
 Ufficio Progettazione



Realizzazione tre nuovi collettori per l'alta, media e bassa vallata dell'Aso, smantellamento del depuratore di Pedaso, spostamento e potenziamento del depuratore di Marina di Altidona

PROGETTO PRELIMINARE

ALL.	VERIFICA DI INVARIANZA IDRAULICA
-------------	---



VISTO IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
 Dott. Ing. Carlo Ianni



COLLABORATORE : p.i. MARCO NICOLAI				
DISEGNATORE :		MISTO :		DATA : Maggio 2017
IL. RE. /	DATA	DESCRIZIONE AGGIORNAMENTO	DISEGNATO	CONTROLLATO
AGGIORNAMENTI				
COD. COMMESSA : DX31		ID. AATO: 600034	NOME FILE :	
QUESTO DISEGNO E' PROPRIETA' RISERVATA DELLA CIP SPA - CICLI INTEGRATI IMPIANTI PRIMARI E NON PUO' ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO O MOSTRATO A TERZI SENZA PRECEDENTE AUTORIZZAZIONE SCRITTA DEDICATA				

Committente:	CIIP VETTORE SpA
Titolo:	“verifica per l’invarianza idraulica come previsto dalla Legge regionale 22/2011 (art. 10, comma 4), nel rispetto del D.G.R. n. 53 del 27/1/2014”
Località progetto:	Altidona, Località Marina di Altidona – Nuovo depuratore consortile

1.	Premessa	2
2.	LOCALIZZAZIONE E TIPOLOGIA DEL PROGETTO.....	2
3.	INQUADRAMENTO GEOLOGICO GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO (Estratto dalla Relazione Geologica)	3
3.1	<i>Geologia geomorfologia.....</i>	<i>3</i>
3.2	<i>Idrologia e idrogeologia</i>	<i>4</i>
4.	INTERVENTO IN PROGETTO	4
5.	Classe intervento	5
6.	Calcolo Invarianza.....	6
7.	CONCLUSIONI	7

1. Premessa

Il presente lavoro, commissionato dalla CIIP-VETTORE SPA, gestore del Servizio Idrico Integrato per le province di Ascoli Piceno e Fermo fa parte del novero degli elaborati tecnici necessari per:

“verifica per l'invarianza idraulica come previsto dalla Legge regionale 22/2011 (art. 10, comma 4), nel rispetto del D.G.R. n. 53 del 27/1/2014”

prevista in un area in trasformazione compresa nel Comune di Altidona, Località Marina di Altidona, dove è in previsione la realizzazione del nuovo depuratore a servizio dei comuni di Altidona, Lapedona, Moresco e Pedaso.

Con tale lavoro si vuole pertanto valutare l'incidenza che le trasformazioni previste avranno sugli equilibri idrologici del territorio interessato, in particolare la verifica di invarianza è volta ad individuare soluzioni tecniche affinché non sia aggravato il livello di rischio idraulico esistente nell'area in trasformazione, né pregiudicata la riduzione, anche futura, di tale livello. Si ricorda inoltre che la compensazione delle impermeabilizzazioni non è finalizzata a trattenere le acque di piena.

Ai fini sopra elencati è stato pertanto analizzato:

- tavole di progetto, stato attuale e stato modificato
- morfologia, geologia, idrogeologia dei terreni in sito e idrologia dell'area, grazie al reperimento di indagini fatte per il progetto esecutivo, in particolare lo studio geologico;

2. LOCALIZZAZIONE E TIPOLOGIA DEL PROGETTO

L'area in studio nella cartografia nazionale è individuabile con i seguenti riferimenti:

REGIONE	PROVINCIA	COMUNE	LOCALITA'
Marche	FERMO	Altidona	Marina di Altidona
COORDINATE GEOGRAFICHE			
longitudine	WGS 84	13,806500	ED 50
latitudine		43,092196	
quota		26 m.s.l.m.	
13,807414		43.093148	26 m.s.l.m.
CARTA TOPOGRAFICA D'ITALIA			
foglio scala 1:100.000	Quadrante scala 1:50.000	tavoletta scala 1:25.000	Sezione Scala 1:10.000
125	125 II°	125 II° NO	315060 Lapedona
RIFERIMENTI CATASTALI		INQUADRAMENTO PRG	
Foglio		ZONA PRODUTTIVA ARTIGIANALE-INDUSTRIALE DI COMPLETAMENTO	
Particella			

Lo studio mira alla verifica di invarianza idraulica di un area (vedi riferimenti sopra) dove verrà costruita una struttura abitativa e fatte alcune sistemazioni del profilo topografico.

Nel progetto in oggetto attualmente è presente un terreno agricolo subpianeggiante dove è prevista la realizzazione del nuovo depuratore consortile a servizio dei Comuni di Altidona, Lapedona, Moresco e Pedaso. Il terreno in esame attualmente si presenta coltivato, ed è bordato ad est dal Fiume Aso, ad Ovest da un'altra proprietà confinante con la strada provinciale, mentre a Nord ed a Sud vi sono altre proprietà con terreni agricoli. .

3.2 Idrologia e idrogeologia

L'area insiste nel bacino del Fiume Aso, il quale si rinviene verso sud ad un dislivello di circa 4m rispetto al piano di costruzione e defluisce con direzione circa SO a NE, assumendo localmente un andamento pressochè meandriforme.

Vista la scarsa antropizzazione che quest'area ha subito nel corso dei secoli, le acque meteoriche che cadono nell'area in esame in parte si infiltrano nel sottosuolo (in quelle zone non ancora impermeabilizzate da strade o strutture), e in parte defluiscono superficialmente verso valle, dove vengono convogliate verso il fosso della fonte.

A luoghi la presenza di manti di copertura (tipo strade, pavimentazioni ed edifici) che hanno impermeabilizzato il piano campagna, in caso di precipitazioni fanno sì che parte delle acque meteoriche venga canalizzata in condutture (fogne) e velocemente allontanata dall'area in studio. Tale situazione impedisce, nelle aree sopra menzionate, la filtrazione nel sottosuolo e quindi la ricarica delle falde idriche. Le acque che riescono ad infiltrarsi sono quelle che cadono nelle aree ancora verdi.

Dall'analisi dei sondaggi effettuati durante lo studio geologico non viene segnalata la presenza di falde idriche nei primi metri di terreno.

Dal punto di vista idrogeologico i terreni in sito possono essere così distinti:

da 0.0-0.8m **Terreno vegetale**
terreno a drenaggio buono - permeabilità $10^{-3}/10^{-4}$

da 0.8- **Depositi Alluvionali Terrazzati**
terreno a drenaggio buono - permeabilità $10^{-4}/10^{-5}$

4. INTERVENTO IN PROGETTO

L'intervento oggetto del presente studio di invarianza idraulica riguarda un'area che interesserà una superficie pari a 11.651,00 mq.

I lavori in parola comprendono:

- > Realizzazione di manufatti in cls armato parzialmente interrati ed impiantistica idraulica ed elettrica
- > sistemazione dell'area mediante impianto di raccolta della acque di prima pioggia
- > realizzazione di piazzale in conglomerato bituminoso.

Di seguito vengono indicate le superfici interessate dalle opere di progetto.

Superfici interessate dalle opere di progetto		
	<i>Ante Operam</i>	<i>Post Operam</i>
Superficie Fondiaria	11.651,00 mq	11.651,00 mq
Superficie Strada	0,00 mq	0,00 mq
	Superficie Impermeabile piazzale in conglomerato bituminoso 0,00mq	Superficie Impermeabile piazzale in conglomerato bituminoso 3.165,00mq
Superficie Impermeabile Edifici, vasche e tettoie	0,00 mq	2.691,53,00 mq
Superficie Agricola	11.651,00 mq	0,00 mq
Area a verde		5794,47 mq ^o
totali		
permeabile	11.651,00 mq	5.794,47 mq
impermeabile	0,00 mq	5.856,53 mq

*La permeabilità della strada è diminuita del 10% perché da progetto è prevista la posa in opera di materiale stabilizzato.

◊Il giardino è stato considerato il 100% di permeabilità dato che da un piano inclinato verrà trasformato in piano orizzontale e questo va a favore dell'infiltrazione dell'acqua, in tale superficie verrà inoltre pianta solamente erba e siepe.

5. Classe intervento

Come previsto dalla normativa in oggetto le azioni da intraprendere mirate alla compensazione idrologica vengono guidate in base alla classe in cui ricade l'intervento. Tali classi vengono determinate in base agli ettari di terreno che costituiscono la proprietà in trasformazione che nel nostro caso è pari a 0,6 Ha (vengono considerare tutte le aree della proprietà sia quelle trasformate sia quelle inalterate)

Classificazione dell'intervento:

ha intervento	definizione	Classe intervento	indicazioni	Interventi
	Intervento su superficie < 0.1 ha	Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	I volumi disponibili per la laminazione devono soddisfare la formula 1 ad esclusione degli interventi che comportano l'impermeabilizzazione di superfici $\leq 100\text{mq}$	Non necessitano di manufatto per regolazione delle portate. Realizzare in sezione di chiusura valvole di non ritorno tipo clapet
X	Intervento su superficie 0.1 ha < s < 1 ha	Modesta impermeabilizzazione potenziale	I volumi disponibili per la laminazione devono soddisfare la formula 1. Le luci del tubo di scarico < 200mm, i tiranti < 1m	Deve essere realizzato manufatto di regolarizzazione delle portate. Es Manufatto con bocca tarata o stazione di sollevamento
	Intervento su superficie 1 ha < s < 10 ha Intervento su superficie s > 10 ha con Imp < 0.3	Significativa impermeabilizzazione potenziale	Dimensionare le luci di scarico e i tiranti idrici annessi all'invaso in modo da garantire la conservazione della portata massima defluente dall'area in trasformazione e ai valori precedenti l'impermeabilizzazione, almeno per una durata di 2 ore e un tempo di ritorno di 30 anni	
	Intervento su superficie s > 10 ha con	Marcata impermeabilizzazione potenziale	Studio di dettaglio	Manufatto dimensionato e stabilito in base allo

Imp>0.3

studio di dettaglio

L'intervento in oggetto ricade nella classe:

Modesta impermeabilizzazione potenziale

Pertanto:

i volumi disponibili per la laminazione devono soddisfare la formula 1.
le luci del tubo di scarico deve essere < 200mm, i tiranti <1m

Formula 1

Volume minimo di invaso (da moltiplicare per l'intera area dell'intervento, superficie territoriale St)

$$W = W^0 (\phi / \phi^0)^{(1/(1-n))} - 15I - W^0 P = m^3/ha$$

- I = % area che viene trasformata (espresso in frazione)
- P = % area inalterata (I+P=100%) (espresso in frazione)
- W⁰ = 50 m³/ha
- φ = coefficiente di deflusso dopo la trasformazione - rif. relazione convenzionale = 0.9Imp+0.2Per
- φ⁰ = coefficiente di deflusso prima la trasformazione - rif. relazione convenzionale = 0.9Imp⁰+0.2Per⁰
- Imp=frazione dell'area totale da ritenersi impermeabile dopo della trasformazione (°) prima la trasformazione
- Per=frazione dell'area totale da ritenersi permeabile dopo della trasformazione (°) prima la trasformazione
- n= 0.48 (esponente della curva di possibilità climatica di durata inferiore all'ora, stimato nell'ipotesi che le percentuali della pioggia oraria cadute nei 5',15', e 30' siano rispettivamente il 30%, 60% e 75%come risulta-orientativamente- da vari studi sperimentali; si veda ad es csdu 1997). Per le classi "marcata" e "significativa" impermeabilizzazione è ammesso un valore diverso di n motivato da una approfondita analisi idrologica.

6. Calcolo Invarianza

Mediante l'ausilio del foglio di calcolo pubblicato nel sito dell'autorità di bacino della regione marche, nella sezione "L.R. 22/2011 - Compatibilità e Invarianza Idraulica" <http://www.autoritabacino.marche.it/invidr/default.asp> di seguito vengono calcolati i volumi necessari per la laminazione.

**CALCOLO INVARIANZA IDRAULICA AI SENSI DELLA FORMULA (1)
AI SENSI DEL TITOLO III DELLA DGR 53 DEL 27/01/2014**

Requisiti richiesti per ogni classe sulla base del volume minimo di laminazione determinato:

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

$$\phi^0 = 0.9Imp^0 + 0.2Per^0 \quad \phi = 0.9Imp + 0.2Per$$

w=50 mc/ha volume "convenzionale" d'invaso prima della trasformazione
 φ= coefficiente di deflusso post trasformazione φ⁰= coefficiente di deflusso ante trasformazione
 n = 0.48 I e P es pressi come frazione dell'area trasformata
 Imp e Per es pressi come frazione e totale dell'area impermeabile e permeabile prima della trasformazione e (se connotati dall'apice⁰) o dopo (se non c'è l'apice⁰)
 VOLUME RICAIVATO dalla formula va moltiplicato per la Superficie territoriale dell'intervento

Oggetto:

(INSERIRE I DATI ESCLUSIVAMENTE NEI CAMPI CONTORNATI)

Superficie fondiaria-lotto (mq)	=	11651,00	mq	Inserire la superficie totale dell'intervento
ANTE OPERAM				
Superficie impermeabile esistente	=	0,00	mq	Inserire il 100% della superficie impermeabile più l'eventuale % della superficie presente con materiali semipermeabili (es. betonelle, grigliati)
Imp ⁰	=	0,00		
Superficie permeabile esistente (mq)	=	11651,00	mq	Inserire il 100% della superficie permeabile (verde o agricola) più l'eventuale % della superficie presente con materiali semipermeabili (es. betonelle, grigliati)
Per ⁰	=	1,00		
Imp ⁰ + Per ⁰	=	1,00		
POST OPERAM				
Superficie impermeabile trasformata o di progetto	=	5856,53	mq	Inserire il 100% della superficie impermeabile più l'eventuale % della superficie trasformata con materiali semipermeabili (es. betonelle, grigliati)
Imp	=	0,50		
Superficie permeabile di progetto	=	5794,47	mq	Inserire il 100% della superficie permeabile (verde o agricola) più l'eventuale % della superficie presente con materiali semipermeabili (es. betonelle, grigliati)
Per	=	0,50		
Imp + Per	=	1,00		

INDICI DI TRASFORMAZIONE DELL'AREA																	
	Superficie trasformata/livellata	=	5856,53	m ²		superficie impermeabile più superficie permeabile trasformata rispetto all'agricola											
	I	=	0,50														
	Superficie agricola inalterata	=	5794,47	m ²		superficie inalterata											
	P	=	0,50														
	I + P	=	1,00														
CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DEFLUSSO ANTE OPERAM E POST OPERAM																	
ϕ^o	$0,9 \times Imp^2 + 0,2 \times Per^2$	=		0,9	x	0,00	+	0,2	x	1,00	=	0,20					
ϕ	$0,9 \times Imp + 0,2 \times Per$	=		0,9	x	0,50	+	0,2	x	0,50	=	0,55					
W	$w = w^o (\phi/\phi^o)^{(1/(1-n))} - 15 I - w^o P$	=		50	x	7,04	-	15	x	0,50	-	50	x	0,50	=	319,69	mc/ha
W^o																	
	(ϕ/ϕ^o)																
	$(1/(1-n))$																
VOLUME MINIMO DI INVASO																	
						319,69	:	10.000,00	x	11.651,00	=	372,48	mc				
Q	Portata ammissibile sul corpo ricettore 20 l/s/ha			23,30	l/sec												

In relazione le variazioni che apporteranno il progetto sul territorio, i volumi necessari alla laminazione dovranno essere di:

372.48 m³

7. CONCLUSIONI

In base alle valutazioni sopra riportate vengono fatte le seguenti considerazioni finali:

→ I volumi necessari alla laminazione dovranno essere di **372,48 m³**. **Tali volumi verranno compensati dalla realizzazione di un sistema di regimazione delle acque superficiali costituito da raccolta delle acque di prima pioggia su tutta l'area impermeabilizzata e sollevamento delle stesse in testa all'impianto di depurazione, dove sono presenti volumetrie ben più grandi di quelle richieste per il presente studio e dove lo sfasamento garantito dal tempo di ritenzione idraulica dell'impianto è di circa 24 ore.**

Tale sistema dovrà garantire un volume di laminazione pari a 372,48 m³.

Ascoli Piceno, Maggio 2017

Dott. Geol. Diego Pacetti

ORDINE DEI GEOLOGI DELLA MARCHIA
 Diego PACETTI
 Geologo Specialista
 N. 602
 ALBO SEZIONE A

Realizzazione tre nuovi collettori per l'alta, media e bassa vallata dell'Aso, smantellamento del depuratore di Pedaso, spostamento e potenziamento del depuratore di Marina di Altidona

PROGETTO PRELIMINARE

ALL. EGG_01
INQUADRAMENTO TERRITORIALE E STRALCIO PRG DEI COMUNI DI PEDASO, MORESCO, LAPEDONA E ALTIDONA CON LA TRASPOSIZIONE DELLE AREE D'INTERVENTO E DEI VINCOLI AMBIENTALI E URBANISTICI

PROGETTISTI
Dot. Ing. Carlo Ianni
Dot. Ing. Massimo Tonelli

VISTO IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
Dot. Ing. Carlo Ianni

COLLABORATORE: Ing. Marco Venturoli

DESEGNATORE: []

DX31 600034

Marzo 2016

LEGENDA:

- NOVA CONDOTTA IN PRESSIONE L= 3.325,00m
- NOVA CONDOTTA IN PRESSIONE L= 2.100,00m
- NUOVO COLLETTORE FOGNARIO A GRAVITA' L= 8.000,00m
- DEPURATORI DA DISMETTERE E DESTINARSI A STAZIONI DI SOLLEVAMENTO
- LOCALIZZAZIONE NUOVO DEPURATORE



