

PROVINCIA DI ANCONA
COMUNE DI FALCONARA MARITTIMA

PROGETTO DI AMPLIAMENTO ATTIVITA' DI PRODUZIONE E
VENDITA DI CONGLOMERATO BITUMINOSO MEDIANTE VARIANTE
AL PRG AI SENSI DELL'ART. 8 DPR 160/2010
(SUAP IN VARIANTE)

GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

ARCH. ALDO GIALLEONARDO
ING. PAOLO FRADEANI
GEOL. MARCO LANCIONI

COMMITTENTE:

SINTEXCAL SPA

FASCICOLO PERMESSO A COSTRUIRE

***Progetto per la Costruzione di un Capannone
in Via delle Caserme n. 66***

**VERIFICA DI INVARIANZA IDRAULICA
ED ASSEVERAZIONE**

Data

NOVEMBRE 2021

PROGETTO:

DOTT. MARCO LANCIONI
GEOLOGO

VIA EMILIA, 21/B
60015 FALCONARA M.MA (AN)

TEL - FAX 071 91 61 126
E-MAIL lancioni.m@gmail.com

SINTEXCAL S.P.A.

PROGETTO PER LA COSTRUZIONE DI UN CAPANNONE IN VIA DELLE CASERME N. 66 COMUNE DI FALCONARA MARITTIMA (AN)

VERIFICA DI INVARIANZA IDRAULICA

INTRODUZIONE

Su incarico della Società Sintexcal, che intende ampliare l'area su cui insiste l'attuale attività produttiva di lavorazione di conglomerati, sono state eseguite le verifiche di invarianza idraulica, in base da quanto previsto dalla DGR n. 53 del 27/01/2014.

L'area interessata dalle nuove attività produttive è costituita da un terreno, oggi incolto, che ricopre una superficie fondiaria di 23.326 m², su cui verranno realizzati piazzali sia in asfalto che in stabilizzato, oltre la costruzione di un nuovo fabbricato.

INVARIANZA IDRAULICA

Il principio dell'invarianza idraulica sancisce che la portata al colmo di piena, risultante dal drenaggio di un'area, debba essere costante prima e dopo la trasformazione dell'uso del suolo in quell'area.

Per garantire l'invarianza idraulica delle trasformazioni di progetto, onde prevedere volumi di stoccaggio temporaneo dei deflussi che compensino, mediante un'azione laminante, l'accelerazione dei deflussi e la riduzione dell'infiltrazione, che sono un effetto inevitabile di ogni trasformazione di uso del suolo da non-urbano ad urbano, si dovrà prevedere una laminazione per un volume di almeno 708 m³.

Il calcolo per stabilire i volumi di invarianza, è stato eseguito con il seguente metodo, come previsto dalla DGR n. 53 del 27/01/2014.

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

$$w = w^{\circ} (\phi / \phi^{\circ})^{1/(1-n)} - 15 I - w^{\circ} P$$
$$\phi^{\circ} = 0.9 I_{mp} + 0.2 P_{er} \quad \phi = 0.9 I_{mp} + 0.2 P_{er}$$

w° = 50 mc/ha volume "convenzionale" d'invaso prima della trasformazione

ϕ = coefficiente di deflusso post trasformazione ϕ° = coefficiente di deflusso ante trasformazione

$n = 0.48$ I e P espressi come frazione dell'area trasformata

I_{mp} e P_{er} espressi come frazione totale dell'area impermeabile e permeabile prima della trasformazione (se connotati dall'apice^o) o dopo (se non c'è l'apice^o)

VOLUME RICAVALTO dalla formula va moltiplicato per la Superficie territoriale dell'intervento

Per la determinazione dei volumi di laminazione, sono state considerate permeabili le superfici non rivestite con pavimentazioni di alcun genere, mentre tutte le altre superfici saranno considerate come impermeabili o semipermeabili. Le aree che non saranno pavimentate con la trasformazione, ma verranno sistemate e regolarizzate, vengono incluse a computare la quota "I". La quota "P" dell'area in trasformazione è costituita solo da quelle parti che non vengono significativamente modificate mediante regolarizzazione del terreno o altri interventi anche non impermeabilizzanti, dalla trasformazione.

Le aree interessate dal progetto sono pari a 23.326 m².

Ad oggi tale area è destinata in gran parte alla pratica agricola, escluso un percorso ad anello, realizzato in ghiaietto, che corre lungo tre lati del perimetro e che si spinge oltre il confine di proprietà, nel lotto limitrofo, come rappresentato nella figura seguente.



Vista aerea del viottolo in ghiaietto con sovrapposizione catastale della particella di interesse, la n. 64

La superficie di proprietà Sintexcal, ricoperta da tale tracciato in ghiaietto è pari a $400 \times 1,6 = 640 \text{ m}^2$. Questa superficie, per il calcolo dell'invarianza, verrà contemplata come semipermeabile, considerando percentuali al 50% di permeabilità, come previsto nelle linee guida della norma (Tabella al capitolo B.4. della linee guida relative la DGR n. 53/14).

Nello stato di progetto le aree asfaltate verranno considerate impermeabili, le aree lasciate a verde saranno considerate permeabili. Si considereranno semipermeabili al 50% di permeabilità (Tabella al capitolo B.4. della linee guida relative la DGR n. 53/14), le aree ricoperte con stabilizzato ghiaioso. Pertanto, nello stato post operam, 5.350 m^2 di superficie verranno trasformati come impermeabili per realizzare piazzali, parcheggi e costruzioni, mentre le aree destinate a piazzali per lo stoccaggio degli inerti saranno pari a 12.600 m^2 , e verranno computate come semipermeabili. Le restanti aree saranno lasciate a verde e considerate permeabili.

| TABELLA RISSUNTIVA DELLE SUPERFICI A DIVERSA PERMABILITÀ | |
|---|-----------------------------|
| ANTE OPERAM | |
| Superficie da ritenersi impermeabile prima della trasformazione | 0 m² |
| Superficie da ritenersi semipermeabile prima della trasformazione | 640 m² |
| Superficie da ritenersi permeabile prima della trasformazione | 22.686 m² |
| POST OPERAM | |
| Superficie da ritenersi impermeabile dopo la trasformazione | 5.350 m² |
| Superficie da ritenersi semipermeabile prima della trasformazione | 12.600 m² |
| Superficie da ritenersi permeabile dopo la trasformazione | 3.376 m² |
| SUPERFICIE TRASFORMATA | 22.686 m² |

CALCOLO DEI VOLUMI MINIMI DELL'INVASO AI FINI DELL'INVARIANZA IDRAULICA

| | | |
|--|------------------|------------------|
| Superficie fondiaria m² | | 23.326,00 |
| ANTE OPERAM | | |
| Superficie da ritenersi impermeabile prima della trasformazione m ² | 0,00 | |
| Superficie da ritenersi semipermeabile prima della trasformazione m ² | 640,00 | |
| Superficie da ritenersi permeabile prima della trasformazione m ² | 22.686,00 | |
| POST OPERAM | | |
| Superficie da ritenersi impermeabile dopo la trasformazione m ² | 5.350,00 | |
| Superficie da ritenersi semipermeabile dopo la trasformazione m ² | 12.600,00 | |
| Superficie da ritenersi permeabile dopo la trasformazione m ² | 5.376,00 | |

| ANTE OPERAM | |
|---|---|
| Superficie da ritenersi impermeabile prima della trasformazione - 100 % della superficie impermeabile e 50% della superficie semipermeabile | m ² 320,00 Imp ^o = 0,0137 |
| Superficie da ritenersi permeabile prima della trasformazione - 100 % della superficie impermeabile e 50% della superficie semipermeabile | m ² 23.006,00 Per ^o = 0,9863 |

| POST OPERAM | |
|---|--|
| Superficie da ritenersi impermeabile dopo la trasformazione - 100 % della superficie impermeabile e 50% della superficie semipermeabile | m ² 11.650,00 Imp = 0,50 |
| Superficie da ritenersi permeabile dopo la trasformazione - 100 % della superficie impermeabile e 50% della superficie semipermeabile | m ² 11.676,00 Per = 0,50 |

| INDICI DI TRASFORMAZIONE DELL'AREA | | | |
|------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|
| Superficie trasformata = | 22.686,00 m ² | Area non oggetto di trasformazione = | 640,00 m ² |
| I = | 97,26% | P = | 2,74% |
| I + P = | | 100,00% | |

| CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DEFLUSSO ANTE OPERAM E POST OPERAM | | | | | | | | | | |
|--|-----|---|------|---|-----|---|------|---|----------|--------|
| $\phi^o = 0,9 \times Imp^o + 0,2 \times Per^o =$ | 0,9 | x | 0,01 | + | 0,2 | x | 0,99 | = | ϕ^o | 0,2096 |
| $\phi = 0,9 \times Imp + 0,2 \times Per =$ | 0,9 | x | 0,50 | + | 0,2 | x | 0,50 | = | ϕ | 0,5496 |

| CALCOLO DEL VOLUME MINIMO DI INVASO | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------|---|--------|---|--------|---|----------|---|---------------|----------------------|--|---|----------|---------------|-------------------------|
| $w = w^o (\phi / \phi^o)^{(1/(1-n))} - 15 I - w^o P =$ | 50 | x | 6,38 | - | 15 | x | 0,97 | - | 50 | x | 0,03 | = | w | 303,25 | m³/ha |
| $W = w \times Superficie\ fondiaria\ (ha) =$ | 303,25 | x | 23.326 | : | 10.000 | = | W | | 707,37 | m³ | Volume minimo dell'invaso da realizzare per garantire l'invarianza idraulica | | | | |

| DIMENSIONAMENTO STROZZATURA | | | | | |
|-------------------------------------|---------------|-----------------|--|--|--|
| Portata amm.le (Qagr.=20 l/sec/ha) | 46,65 | l/sec | portata ammissibile effluente al recettore | | |
| Sezione massima condotta di scarico | 17.553,73 | mm ² | | | |
| Battente massimo | 1,00 | m | battente sopra l'asse della condotta di scarico dell'invaso di laminazione | | |
| DN max condotta di scarico | 149,50 | mm | < 200 mm | Diametro massimo della condotta di scarico al fine di livellare la portata ammissibile verso il corpo recettore e garantire l'invarianza idraulica | |

Con il calcolo sopra sviluppato, seguendo il metodo richiesto dalla normativa, si ottiene un volume di acqua da laminare pari a 707,37 m³, con una luce di scarico non superiore a DN 149,5.

Rientrando il progetto in questione nella classe di intervento di “significativa impermeabilizzazione potenziale”, essendo l’area considerata compresa tra ha 1 e 10, la norma di riferimento prevede che *“le luci di scarico ed i tiranti idrici vanno dimensionati in modo da garantire la conservazione della portata massima defluente dell’area di trasformazione ai valori precedenti l’impermeabilizzazione, almeno per una durata di pioggia di 2 ore ed un tempo di ritorno di 30 anni”*.

Di seguito, come richiesto dalla normativa, si allega lo sviluppo del calcolo che contempla una durata di pioggia di 2 ore ed un tempo di ritorno di 30 anni.

| VERIFICA DELLA VOLUMETRIA PER PIOGGE CON TR 30 ANNI E DURATA d 2h | | |
|---|-------------------|--|
| da effettuarsi per casi di Superficie fondiaria > 1 ha | | |
| Superficie fondiaria | 2,3326 ha | superficie totale dell'intervento |
| TR | 30 anni | |
| a | 50 | |
| n | 0,48 | |
| tp | 2,00 ore | durata di pioggia |
| φ | 0,55 | coeff. di deflusso dopo la trasformazione |
| h | 69,74 mm | altezza pioggia in tp |
| Vp | 1.626,69 mc | Volume piovuto in tp |
| Ve | 894,04 mc | Volume effluente in vasca in tp |
| Qu | 46,36 l/sec | Portata scaricabile dalla strozzatura adottata |
| Vu | 333,79 mc | Volume scaricato dalla vasca nel ricettore in tp |
| Ve-Vu | 560,25 mc | Volume da laminare per evento TR 30 d 2 ore |
| W | 707,37 mc | Volume di laminazione (formula del w) |
| | VERIFICATO | |

Dallo sviluppo di tale calcolo si ottiene un volume di acqua meteorica da laminare, per garantire la conservazione della portata massima defluente per una durata di pioggia di 2 ore ed un tempo di ritorno di 30 anni, pari a 560,25 m³.

Il confronto tra quanto ottenuto da tale metodo ed il dato ottenuto tramite il metodo convenzionale W, vede verificato il valore di invaso. Infatti si ha 707,37 > 560,25.

Pertanto, al fine di rispettare il principio dell’invarianza idraulica si potrà realizzare un bacino di laminazione con capacità di volume di invaso minimo di 708 m³.

DISPOSITIVO IDRAULICO

Al fine di realizzare un dispositivo idraulico che consenta di laminare i volumi di pioggia ottenuti dai computi sopra sviluppati, e quindi garantire l'invarianza idraulica, verrà realizzato un bacino di detenzione che garantirà l'accumulo dei necessari volumi.

La vasca, realizzata in un'area perimetrale del lotto Sintexcal, avrà le sponde modellate in modo da assumere una pendenza non superiore al 50%. Le acque di pioggia provenienti dalle aree impermeabilizzate, sia tramite canalizzazioni sia a scorrimento superficiale direttamente dai piazzali, si accumuleranno nella vasca.

Per il deflusso della acque verrà installato il pozzetto di uscita, attrezzato con apposita strozzatura tarata alla base, che fungerà da regolatore di portata, il quale sarà costituito da un tubo dal diametro di 15 cm.

Verrà inoltre predisposto anche il troppopieno di sicurezza, ad una quota di un rispetto al fondo vasca. Tale altezza andrà misurata tra il l'asse del troppopieno e l'asse della strozzatura. Le acque così laminate potranno essere indirizzate verso gli scarichi e canalizzazioni esistenti.

Falconara Marittima, 10 novembre 2021

Dott. Geol. Marco Lancioni

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, incaricato, nel rispetto delle vigenti disposizioni che disciplinano l'esercizio di attività professionale, dalla Sintexcal S.p.A. con incarico professionale conferito in data 24/07/2020

- di definire le misure compensative rivolte al perseguimento dell'Invarianza idraulica, per la seguente trasformazione/intervento che può provocare una variazione di permeabilità superficiale: PROGETTO PER LA COSTRUZIONE DI UN CAPANNONE IN VIA DELLE CASERME COMUNE DI FALCONARA MARITTIMA (AN)

DICHIARA

- 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 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.

Falconara Marittima, 10 novembre 2021

Dott. Geol. Marco Lancioni