

COMUNE DI RICCIONE

"EX COLONIA SERENELLA E AREA LIBERA LIMITROFA" ACCORDO OPERATIVO ai sensi dell'Art. 4, LR n. 24/2017

REALIZZAZIONE DI NUOVO COMPLESSO SCOLASTICO KARIS KAMPUS



Progettazione Architettonica

Ing. Alberto Casalbani
Arch. Pietro Marsciani
Arch. Silvia Pulcinelli

Progettazione Impianti Termo-Fluidici

Per.Ind.Laur. Matteo Guidi

Progettazione Reti Fognatura

Ing. Andrea Amaducci

Progettazione Strutturale

Ing. Mauro Cevoli

Progettazione Impianti Elettrici e Speciali

Ing. Alberto Frisoni

Prevenzione incendi

Ing. Andrea Sabba

PROGETTO URBANISTICO

Disciplina

Titolo

VALUTAZIONI E ANALISI TECNICHE

Valutazione del rischio idraulico

Data: **Dicembre 2021**

Scala: **1:100**

Sub. **01**

00	Dic. 2021	Emissione Iniziale
01	00/00/0000	----
02	00/00/0000	----
03	00/00/0000	----

PU-3.3.01 - 00

Codice Elaborato

Rev.

SOMMARIO

RELAZIONE SOSTENIBILITA' IDRAULICA	2
1 <i>PREMESSA</i>	2
2 <i>INQUADRAMENTO IDRAULICO DELL'AREA OGGETTO DI INTERVENTO.....</i>	2
2.1 <i>VALUTAZIONE DEL RISCHIO</i>	7
2.2 <i>CONSIDERAZIONI GENERALI STATO DEI LUOGHI ED EVENTUALI MITIGAZIONI DEL RISCHIO.....</i>	7
3 <i>CALCOLO VOLUME DI LAMINAZIONE.....</i>	8
4 <i>CONCLUSIONI</i>	10

RELAZIONE SOSTENIBILITA' IDRAULICA

1 PREMESSA

La presente relazione specialistica costituisce parte integrante degli elaborati di "Accordo Operativo" ai sensi dell'art. 4 delle L.R. n°24/2017 della società OIKOS SAS di Stefano Casalboni e C. per la realizzazione di un nuovo complesso scolastico denominato "**Karis Kampus**".

Lo studio consiste nell'analisi delle condizioni di possibile rischio idraulico connesse allo smaltimento delle acque meteoriche a seguito dell'intervento di progetto e nell'indicazione dei possibili interventi atti a non aggravare o mitigare le condizioni di pericolosità esistenti. Verranno inoltre descritte le scelte progettuali adottate per un primo dimensionamento delle reti di fognatura a servizio dell'area privata oggetto di intervento.

La relazione si articola nelle seguenti sezioni:

- Inquadramento territoriale della zona di intervento;
- Inquadramento programmatico in cui si analizzano le relazioni esistenti fra l'opera di progetto e gli strumenti di pianificazione territoriali vigenti in materia idraulica.

Per una chiara comprensione di quanto verrà di seguito esposto, si rimanda agli specifici elaborati grafici di progetto relativi alle reti fognarie e alle relazioni specialistiche.

Le aree oggetto di intervento si estendono per un totale di circa 29.581 mq.

2 INQUADRAMENTO IDRAULICO DELL'AREA OGGETTO DI INTERVENTO



POLISTUDIO A.E.S.

Società di Ingegneria S.r.l.

Via Tortona 10 - 47838 Riccione (RN)
tel. +39 0541 485300

Viale Tunisia 50
20124 Milano (MI)

info@polistudio.net
www.polistudio.net
C.F. e P.IVA 03452840402



Fig. 1 – Individuazione area di intervento

La società OIKOS SAS vuole proporre attraverso questo “Accordo Operativo” la realizzazione di un nuovo complesso scolastico con la convinzione che sia una delle più adeguate risposte alla forte esigenza di rigenerazione urbana dell’area del Marano. Al confine con il comune di Rimini, tra Viale Aleardi e Viale Manfroni, sorge la ex-colonia Serenella di proprietà di OIKOS SAS.

Il quadro di riferimento programmatico fornisce gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l’intervento di progetto e gli atti di pianificazione territoriale, con lo scopo di verificare la compatibilità dell’intervento con i vincoli idraulici presenti sull’area.

Ai fini di una corretta analisi delle problematiche idrogeologiche presenti nella zona di intervento, è stato preso in esame il Piano di Gestione del rischio alluvioni (P.G.R.A.) del distretto Appennino Settentrionale, redatto ai sensi dell’art. 7 della Direttiva 2007/60/CE e D.Lgs. 49/2010 ed approvato il 03/03/2016 dai Comitati Istituzionali delle Autorità di Bacino Nazionali. A seguito dell’approvazione del P.G.R.A., è stata adottata (ed è attualmente in salvaguardia, in attesa dell’approvazione definitiva) la variante di coordinamento tra il P.G.R.A. e il Piano Stralcio del Bacino per l’Assetto Idrogeologico (P.A.I.), redatta dall’Autorità del Bacino del Po relativamente al Bacino Marecchia-Conca ed approvata con Delibera del Comitato Istituzionale n.1 del 27/04/2016.

In Figura 2 si riporta lo stralcio del Piano Stralcio di Bacino per l’Assetto Idrogeologico dei Bacini Marecchia e Conca in cui sono evidenziati i corsi d’acqua del reticolo idrografico principale e le fasce caratterizzate da diverse livelli di vulnerabilità idrogeologica. Si nota che l’area di intervento non risulta ricadente o adiacente a zone potenzialmente esposte da alluvioni da parte del reticolo naturale principale.

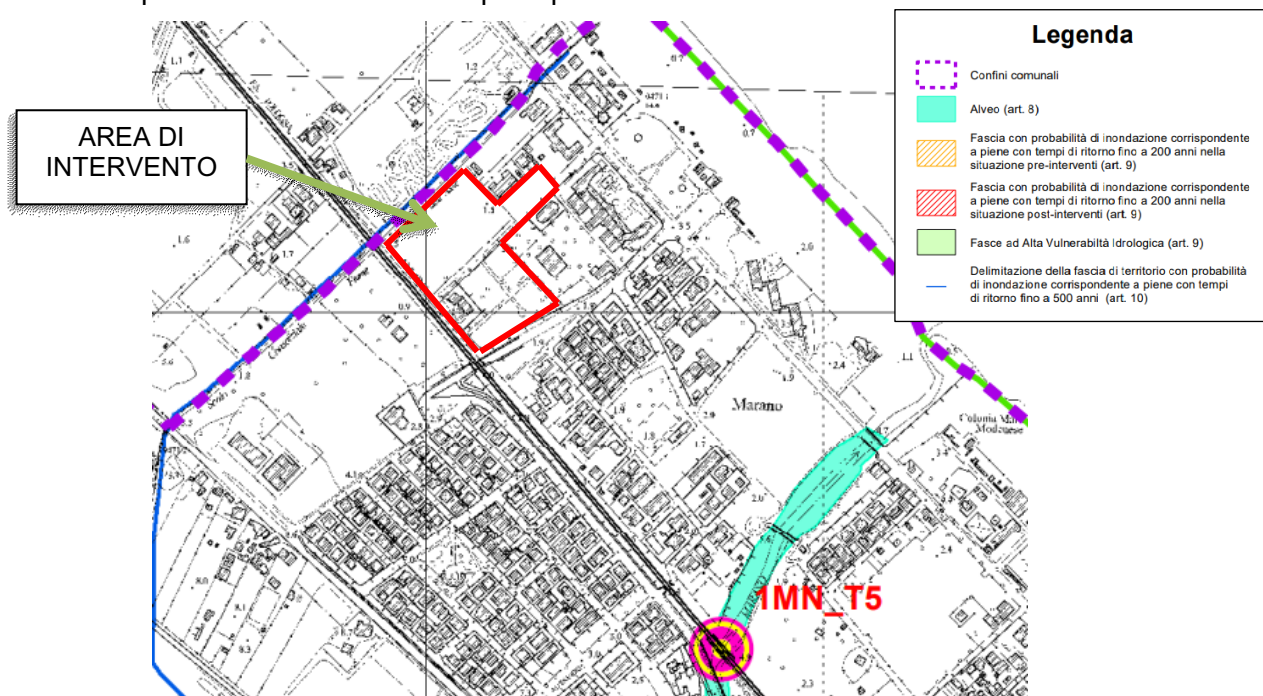


Fig. 2 - Piano Stralcio di Bacino per l’Assetto Idrogeologico (P.A.I.) dei Bacini Marecchia e Conca

Di seguito si riportano le mappe della pericolosità e del rischio di alluvione contenute nel Progetto di Variante 2016 del P.A.I. adottato, relative alle seguenti tipologie di fenomeni che si esplicano sui relativi ambiti territoriali:

- Alluvioni generate dal reticolo idrografico secondario di pianura – Ambito territoriale del Reticolo di Bonifica;
- Alluvioni generate da fenomeni meteo-marini (mareggiate) – Ambito territoriale delle Aree Costiere Marine.

La Figura 3 mostra uno stralcio del PAI - Variante 2016 che rappresenta la mappa della pericolosità per il reticolo secondario di pianura. L'area di intervento viene classificata come "aree soggette ad alluvioni poco frequenti (pericolosità P2)".

4

La Figura 4 mostra uno stralcio del P.A.I. dei Bacini Marecchia e Conca - Stralcio tavola Riccione Costa - Variante 2016 che rappresenta la mappa della pericolosità della costa dalla quale si evince che l'area non ricade nel pericolo di alluvioni marine.

L'area del presente Accordo Operativo è completamente urbanizzata e la regimazione delle acque meteoriche avviene attraverso più reti di fognatura bianca, adeguatamente dimensionate, che recapitano le acque di pioggia all'interno della rete di deflusso urbano delle acque bianche comunale. Ad oggi le aree interessate dall'intervento non hanno subito, in occasione di eventi meteorici di eccezionale intensità, problemi di allagamento.

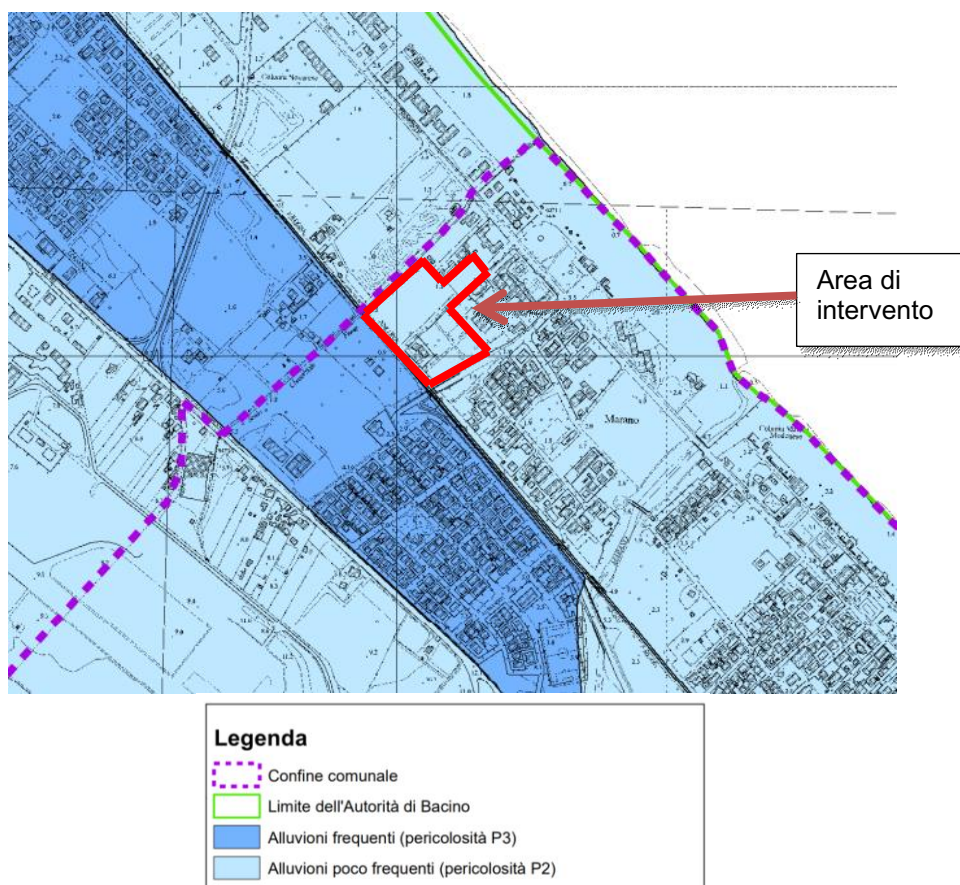


Fig. 3 - Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) dei Bacini Marecchia e Conca - Stralcio tavola Riccione Bonifica Variante 2016

POLISTUDIO A.E.S.

Via Tortona 10 - 47838 Riccione (RN)
tel. +39 0541 485300

Viale Tunisia 50
20124 Milano (MI)

info@polistudio.net

www.polistudio.net

C.F. e P.IVA 03452840402

Società di Ingegneria S.r.l.



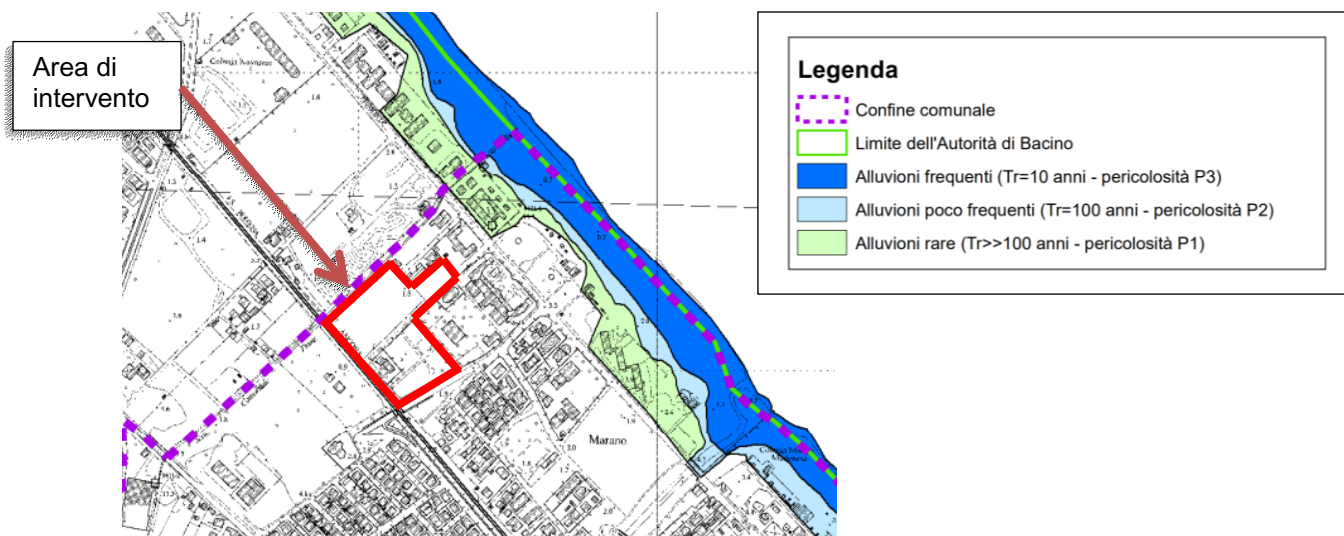


Fig. 4 - Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) dei Bacini Marecchia e Conca - Stralcio tavola Riccione Costa Variante 2016

Di seguito vengono prese in esame le mappe del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) che delinea, per l'area di intervento, le mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni, costituendo il quadro conoscitivo per la gestione del rischio di alluvione e per la definizione di misure per la riduzione di esso.

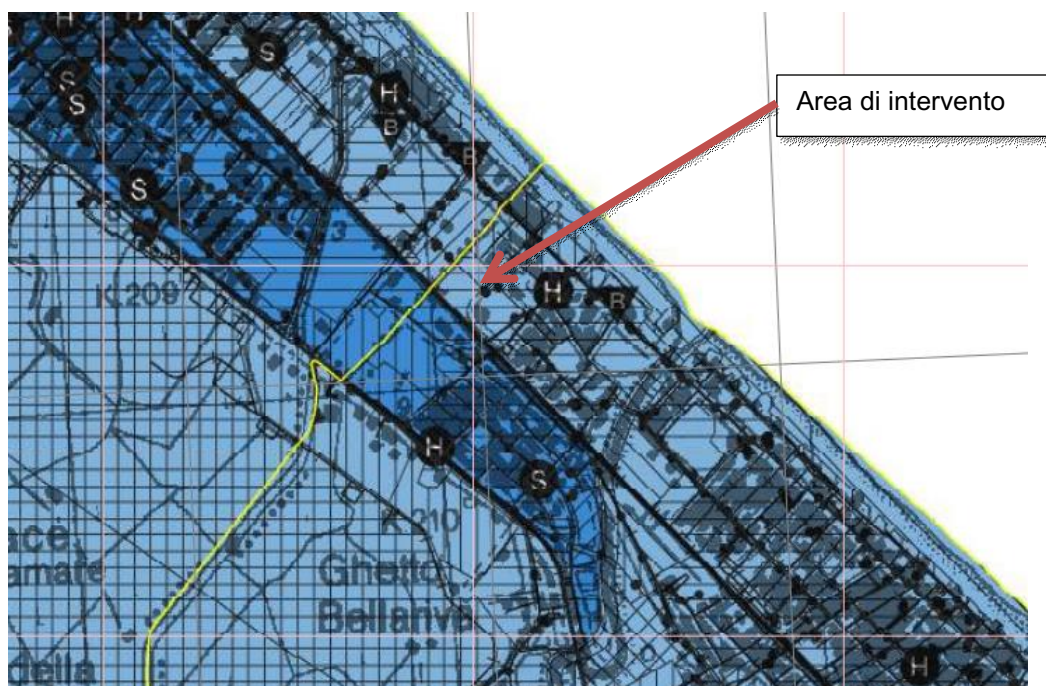


Fig. 5 - Stralcio tavola 256SE del P.G.R.A. - Mappa della pericolosità - Reticolo Secondario di Pianura

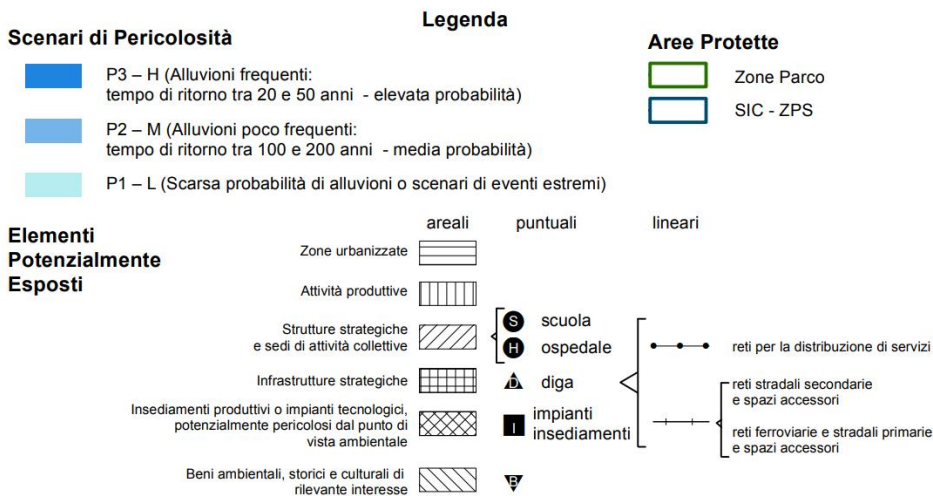


Fig. 6 - Stralcio tavola 256SE del P.G.R.A.– Mappa della pericolosità – Reticolo Secondario di Pianura - Legenda

L'area di intervento è stata individuata all'interno delle mappe:

- *Reticolo secondario di pianura – Pericolosità – 256SE – Rimini – l'area ricade nella delimitazione delle aree P2-M (Alluvioni poco frequenti con tempo di ritorno tra 100 e 200 anni – media probabilità) vedi fig. 5;*
- *Reticolo secondario di pianura – Rischio 256SE – Rimini – l'area ricade nella delimitazione delle aree R2 (Rischio medio) vedi fig. 7.*

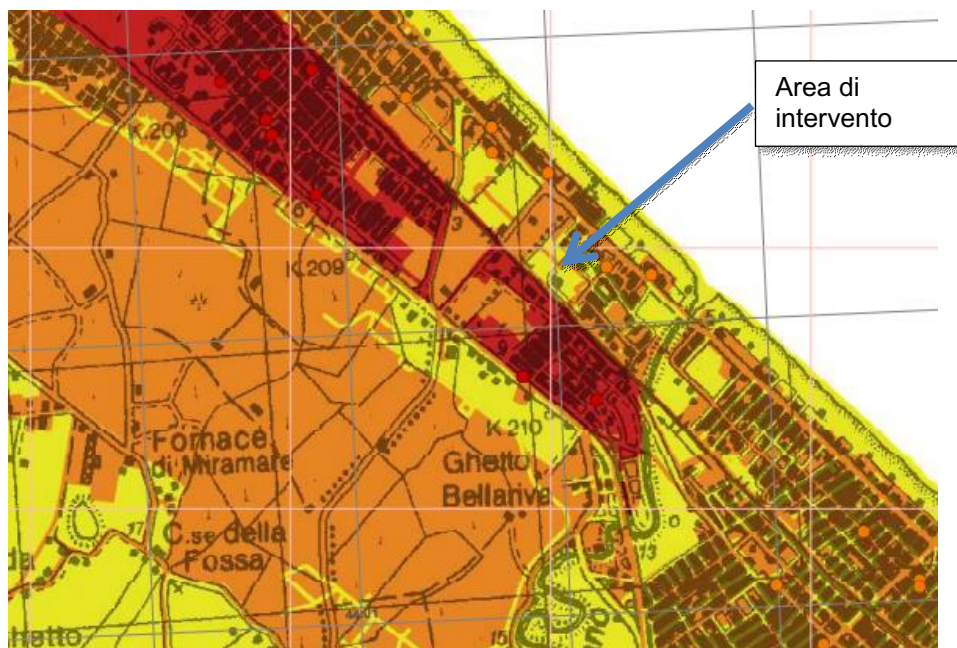


Fig. 7 - Stralcio tavola 256SE del P.G.R.A.– Mappa del Rischio – Reticolo Secondario di Pianura



Fig. 8 - Stralcio tavola 256SE del P.G.R.A.– *Mappa del Rischio – Reticolo Secondario di Pianura - Legenda*

2.1 VALUTAZIONE DEL RISCHIO

Il rischio idraulico (**R**), per quanto riguarda i danni dovuti all'inondazione dell'area di interesse e definito attraverso la seguente espressione:

$$R=P*W*V$$

dove

- **P** (pericolosità) è la probabilità di accadimento del fenomeno d'inondazione caratterizzata da una data intensità (quota raggiunta dall'acqua, tempi di inondazione, tempi di permanenza dell'acqua, ecc.);
- **W** (valore degli elementi a rischio) è il parametro che definisce quantitativamente, in modi diversi a seconda della tipologia del danno presa in considerazione, gli elementi presenti all'interno dell'area inondata;
- **V** (vulnerabilità) è la percentuale prevista di perdita degli elementi esposti al rischio per il verificarsi dell'evento critico considerato.

L'area di interesse presenta un rischio di allagamento medio sull'area di intervento e, come già detto nei paragrafi precedenti tali aree ricadono nello scenario P2, ossia scenari rari con tempo di ritorno tra 100 e 200 anni;

L'area di interesse presenta sul contorno un reticolo di reti di deflusso urbano delle acque bianche atte al drenaggio e smaltimento delle portate di pioggia, l'intervento prevede all'interno dell'area la realizzazione di opere atte a contenere i picchi di portata e rilasciare nei recettori finali la sola portata consentita.

2.2 CONSIDERAZIONI GENERALI STATO DEI LUOGHI ED EVENTUALI MITIGAZIONI DEL RISCHIO

Le misure di mitigazione del rischio secondo il PGRA sono riconducibili a sei tipologie:

- nessuna azione (M1);
- prevenzione (M2);
- protezione (M3);
- preparazione (M4);
- ricostruzione e valutazione post evento (M5);

- altre misure (M6).

L'area di interesse ricade in ambito già urbanizzato e di per sé l'intervento garantisce l'invarianza idraulica con la salvaguardia di aree verdi e permeabili. Inoltre il progetto:

- ✓ prevede la realizzazione di piani interrati che saranno presidiati con impianti di sollevamento atti a scongiurare possibili allagamenti;
- ✓ prevede volumi volano per contenere i picchi di portata in occasione di eventi meteorici intensi necessari al rispetto della massima portata scaricabile sia nelle aree pubbliche che private;
- ✓ attorno all'area di intervento saranno realizzate reti di raccolta delle acque bianche sovradimensionate rispetto alle esigenze della rete.

Inoltre l'orografia naturale dell'area, permetterà un convogliamento delle eventuali acque al di fuori dell'area di intervento nelle reti fognarie pubbliche.

3 CALCOLO VOLUME DI LAMINAZIONE

Nel presente paragrafo viene calcolato il volume di laminazione del lotto privato in cui sorgerà il nuovo plesso scolastico.

Per la regolamentazione dei nuovi scarichi all'interno del recettore finale occorre rispettare:

- le norme in materia di invarianza idraulica, art. 11 comma 3 lett.a1 delle N.T.A. del Piano Stralcio Assetto Idrogeologico dell'Autorità Interregionale di Bacino Marecchia – Conca, che prevede la creazione di un volume di laminazione per lo stoccaggio dell'incremento di portata derivante dall'impermeabilizzazione del suolo;
- le norme tecniche di attuazione del PTCP 2007 della Provincia di Rimini con particolare riferimento all'art. 2.5 comma 2 che fissa la massima portata scaricabile in 10 l/sec.*ha.

Il principio di invarianza idraulica definisce 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. Di fatto occorre 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.

Il calcolo delle massime portate di origine pluviale ed il dimensionamento dei vari rami di fognatura è stato effettuato con il metodo razionale adottando le curve segnalatrici di possibilità climatica indicate dal Consorzio di Bonifica della Romagna che, per il tempo di ritorno 30 anni, sono caratterizzate dai seguenti parametri:

- Per $t \leq 1$ ora: $a = 54,64$ [mm/h]

$n = 0,73$

- Per $t > 1$ ora: $a = 51,09$ [mm/h]

$n = 0,27$

Il calcolo della massima piena con tempo di ritorno trentennale da utilizzare nelle verifiche idrauliche, viene effettuata utilizzando il metodo cinematico lineare, in base al quale la massima portata alla sezione di calcolo si verifica per un tempo di pioggia critico coincidente

con il tempo di corrivazione, infatti in tale situazione si verifica la condizione di bacino totalmente contribuente.

La portata al colmo per un generico bacino risulta quindi:

$$Q_i = \frac{\varphi_i \times i_{ci} \times S_i}{360}$$

dove:

Q_i = portata al colmo di piena in corrispondenza della sezione di chiusura del bacino [m^3/s];

φ_i = valore medio ponderale del coefficiente di deflusso del bacino determinato come media ponderale dei valori di cui alla sottostante tabella 1;

S_i = superficie del bacino scolante [Ha];

i_{ci} = intensità media della pioggia di durata pari al tempo di corrivazione t_c [mm/h];

Tipologia superficie	φ
Giardini ed aree verdi	0,15
Strade e pavimentazioni semipermeabili	0,50
Strade e parcheggi impermeabili	0,85
Tetti	0,90

Tab. 1-Coefficienti di deflusso

La durata di pioggia considerata critica, che determina cioè il valore di colmo dell'idrogramma di piena, viene assunta pari al tempo di corrivazione t_c del bacino preso in esame.

Per il bacino in oggetto tale tempo è stato calcolato utilizzando la formula:

$$t_{c(Ai)} = t_{ai} + t_{ri}$$

dove:

- ✓ t_{ai} è il tempo di ingresso in rete che viene stimato pari a 10 minuti;
- ✓ t_{ri} tempo di rete e viene stimato come somma dei tempi di percorrenza di ogni singola canalizzazione seguendo il percorso più lungo della rete fognaria facendo riferimento alla velocità di moto uniforme:

$$t_{ri} = \sum \frac{L_i}{V_{ui}}$$

per il caso in esame il tempo di corrivazione risulta pari a 15 minuti.

Nel seguito si riportano, per ciascuna tipologia di finitura superficiale, le corrispondenti superfici contribuenti.

Lotto Privato:

Aree impermeabili (tetti)	3.100,00 mq
Aree impermeabili (aree pavimentate conglomerato bituminoso)	1.014,00 mq
Aree lastricate semipermeabili	2.534,00 mq
Aree verdi	2.785,00 mq
Superficie totale	9.433,00 mq

Applicando alle superfici pubbliche i parametri previsti dalla normativa si ottiene il coefficiente di afflusso medio:

$$\varphi = 0,57$$

Il tempo di corrivazione (t_c) dell'intero bacino risulta essere pari a 15 minuti, procediamo pertanto utilizzando la curva di possibilità climatica per tempi di pioggia inferiori all'ora e tempo di ritorno 30 anni:

$$h = 54,64 \times t_c^{0.73}$$

quindi sostituendo detti valori nell'espressione:

$$Q_i = \frac{\varphi_i \times i_{ci} \times S_i}{360} = 0,118 \text{ mc/sec}$$

si ottiene la portata massima nel ramo terminale.

La portata lasciata transitare dal regolatore di portata (ottenuta moltiplicando la superficie effettivamente drenata per la portata massima scaricabile) risulta:

$$Q_{sr} = 0,010 \times 0,94 = 0,009 \text{ mc/sec}$$

Il volume da attribuire alla vasca di laminazione è stato calcolato ricercando la durata di pioggia che rende massimo il volume da laminare, nell'ipotesi di portata in uscita costante nel tempo durante l'evento con tempo di ritorno 30 anni.

La determinazione del volume da attribuire alla vasca di laminazione è stata condotta per tentativi, assumendo un idrogramma schematico teorico della piena trentennale, a forma triangolare o trapezia, con tempo di risalita pari al tempo di corrivazione t_c e durata complessiva pari a $t_p + t_c$.

Per il calcolo si sono adottati incrementi temporali di 15 minuti utilizzando la curva di pioggia corrispondente alla durata ipotizzata.

Dal calcolo si è ricavato che il volume massimo da assegnare alla vasca si ottiene per una durata di pioggia di 60 minuti e risulta pari a 247 mc.

4 CONCLUSIONI

Preso atto che:

- ✓ l'area di intervento ricade in zone P2-M (Alluvioni poco frequenti con tempo di ritorno tra 100 e 200 anni – media probabilità);
- ✓ non ricade in fascia di pertinenza fluviale;
- ✓ non ricade in fascia di alluvioni marine;

viste le cartografie di studio, il contesto riscontrato, le misure mitigative messe in campo, **i rischi analizzati risultano non rilevanti e comunque tali da non limitare l'intervento in oggetto.**

In conclusione, l'intervento in progetto è pienamente compatibile con il grado di rischio idraulico generale (reticolo idrografico principale: nessuna fascia fluviale di piena interessa l'area – reticolo idrografico secondario di pianura; la tipologia delle opere previste è

compatibile ed ammessa dalle Norme di PAI – ambito costiero; le alluvioni marine non interessano l’area) “fotografato” dalla vigente pianificazione sovraordinata in materia idraulica (PAI, PGRA) previa richiesta in deroga dell’interrato di nuova realizzazione che sarà in ogni modo presidiato con idoneo impianto di sollevamento atto ad evitare eventuali criticità di allagamento.

Riccione, dicembre 2021