



Dott. Geol. **Maurizio Mainiero**
Geologia ambientale
Geologia tecnica
Idrogeologia

COMUNE DI ANCONA



Lavoro:

RECUPERO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLO STADIO COMUNALE "DORICO" DI ANCONA

Redazione: M. Mainiero		Collaboratori:	Elaborato: VERIFICA DI INVARIANZA IDRAULICA
Commessa: 56-22	Rev: 0	Ns. Riferimento: P2\E:\2022\56	Committente: COMUNE DI ANCONA
Data: DICEMBRE 2022			Timbro e firma: 

dott. geol. Maurizio Mainiero Via XXIX Settembre 2/o – 60122 Ancona tel: 071.2361695 – cell: 348.3884368 e-mail: info@studiogeologico.com	Lavoro: Recupero e rifunzionalizzazione dello stadio comunale "Dorico" di Ancona			
Elaborato: Verifica di invarianza idraulica	Committente: Comune di Ancona	Comm: 56-22	Rev: 0	Pagina:

INDICE

1 – PREMessa	2
2 – INVARIANZA IDRAULICA	2
3 – PREVISIONI DI PROGETTO	4

APPENDICE

- Tav. 1 Corografia
- Tav. 2 Superfici Stato Attuale
- Tav. 3 Superfici Stato Futuro
- Asseverazione sulla compatibilità delle trasformazioni territoriali

dott. geol. Maurizio Mainiero Via XXIX Settembre 2/o – 60122 Ancona tel: 071.2361695 – cell: 348.3884368 e-mail: info@studiogeologico.com	Lavoro: Recupero e rifunzionalizzazione dello stadio comunale “Dorico” di Ancona			
Elaborato: Verifica di invarianza idraulica	Committente: Comune di Ancona	Comm: 56-22	Rev: 0	Pagina: 2 di 4

1 – PREMESSA

Su incarico dello Studio di Architettura Mondaini Roscani e per conto del Comune di Ancona viene redatto il presente elaborato, ai sensi dell’art. 10 della L.R. nr. 22/2011, a corredo del progetto per il recupero e la rifunzionalizzazione dello stadio comunale “Dorico” di Ancona (Tav. 1).

La verifica di invarianza idraulica è effettuata secondo i *“Criteri, modalità e indicazioni tecnico-operative per la redazione della verifica di compatibilità idraulica degli strumenti di pianificazione territoriale e per l’invarianza idraulica delle trasformazioni territoriali”* approvati con D.G.R. nr. 53/2014.

2 – INVARIANZA IDRAULICA

Il principio dell’invarianza idraulica introdotto dalla L.R. nr. 22/2011 stabilisce che la trasformazione urbanistica di un’area non deve provocare un aggravio della portata di piena o una variazione sostanziale dei tempi di corrivazione al corpo idrico che riceve i deflussi superficiali originati dalla stessa. In linea generale le misure da applicare sono diversificate in funzione della consistenza della trasformazione secondo la seguente tabella:

Classe di Intervento	Definizione
Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	intervento su superfici di estensione inferiore a 0.1 ha
Modesta impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese fra 0.1 e 1 ha
Significativa impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese fra 1 e 10 ha; interventi su superfici di estensione oltre 10 ha con $Imp < 0,3$
Marcata impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici superiori a 10 ha con $Imp > 0,3$

dott. geol. Maurizio Mainiero Via XXIX Settembre 2/o – 60122 Ancona tel: 071.2361695 – cell: 348.3884368 e-mail: info@studiogeologico.com	Lavoro: Recupero e rifunzionalizzazione dello stadio comunale "Dorico" di Ancona			
Elaborato: Verifica di invarianza idraulica	Committente: Comune di Ancona	Comm: 56-22	Rev: 0	Pagina: 3 di 4

L'area interessata dal progetto presenta una estensione di 8.562,88 m² - compresa tra 0,1 e 1 ha - e rientra pertanto nella classe di intervento "Modesta impermeabilizzazione potenziale".

La misura del volume minimo d'invaso da prescrivere in aree sottoposte a una quota di trasformazione I (% dell'area che viene trasformata) e in cui viene lasciata inalterata una quota P (tale che I+P = 100%) è data dal valore convenzionale:

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

Dove:

$w^0 = 50$ mc/ha;

Φ = coefficiente di deflusso dopo la trasformazione;

Φ^0 = coefficiente di deflusso prima della trasformazione

I e P espressi come funzione dell'area trasformata;

n = 0.48 (esponente delle curve 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 – CSDU, 1997).

Il volume così ricavato è espresso in mc/ha e deve essere moltiplicato per l'area totale dell'intervento (superficie territoriale St), a prescindere dalla quota P che viene lasciata inalterata.

Per la stima dei coefficienti di deflusso Φ e Φ^0 si fa generalmente riferimento alla relazione convenzionale:

$$\Phi^0 = 0.9 Imp^0 + 0.2 Per^0$$

$$\Phi = 0.9 Imp + 0.2 Per$$

Dove:

Imp^0 = frazione dell'area totale da ritenersi impermeabile prima della trasformazione;

Per^0 = frazione dell'area totale da ritenersi permeabile prima della trasformazione;

Imp = frazione dell'area totale da ritenersi impermeabile dopo della trasformazione;

Per = frazione dell'area totale da ritenersi permeabile dopo della trasformazione.

Per il calcolo del volume minimo di invaso necessario a garantire l'invarianza idraulica dell'area, le superfici semipermeabili vengono computate al 50% tra quelle impermeabili e permeabili.

dott. geol. Maurizio Mainiero Via XXIX Settembre 2/o – 60122 Ancona tel: 071.2361695 – cell: 348.3884368 e-mail: info@studiogeologico.com	Lavoro: Recupero e rifunzionalizzazione dello stadio comunale "Dorico" di Ancona			
Elaborato: Verifica di invarianza idraulica	Committente: Comune di Ancona	Comm: 56-22	Rev: 0	Pagina: 4 di 4

3 – PREVISIONI DI PROGETTO

Come si può evincere dalle Tavv. 2 e 3, il progetto prevede la riqualificazione dell'intera area, come riassunto nella seguente tabella:

	superfici	
	ante opera	post opera
<i>asfalto</i>	4564,18	3290,62
<i>area verde</i>	808,93	1833,34
<i>gradonata</i>	406,09	
<i>edificio-muri</i>	100,07	188,79
<i>soletta c.a.</i>	2013,26	111,91
<i>pav. autobloccante</i>	119,43	
<i>ghiaia</i>	550,92	876,34
<i>Pav. antitrauma</i>		248,26
<i>Pav. Drenante</i>		2013,62
TOTALE	8562,88	8562,88

<i>IMP</i>	7083,60	3839,58
<i>PERM</i>	808,93	1833,34
<i>SEMIPERM</i>	670,35	2889,96

<i>IMP + 50% SEMIPERM</i>	7418,775	5284,56
<i>PERM + 50% SEMIPERM</i>	1144,105	3278,32

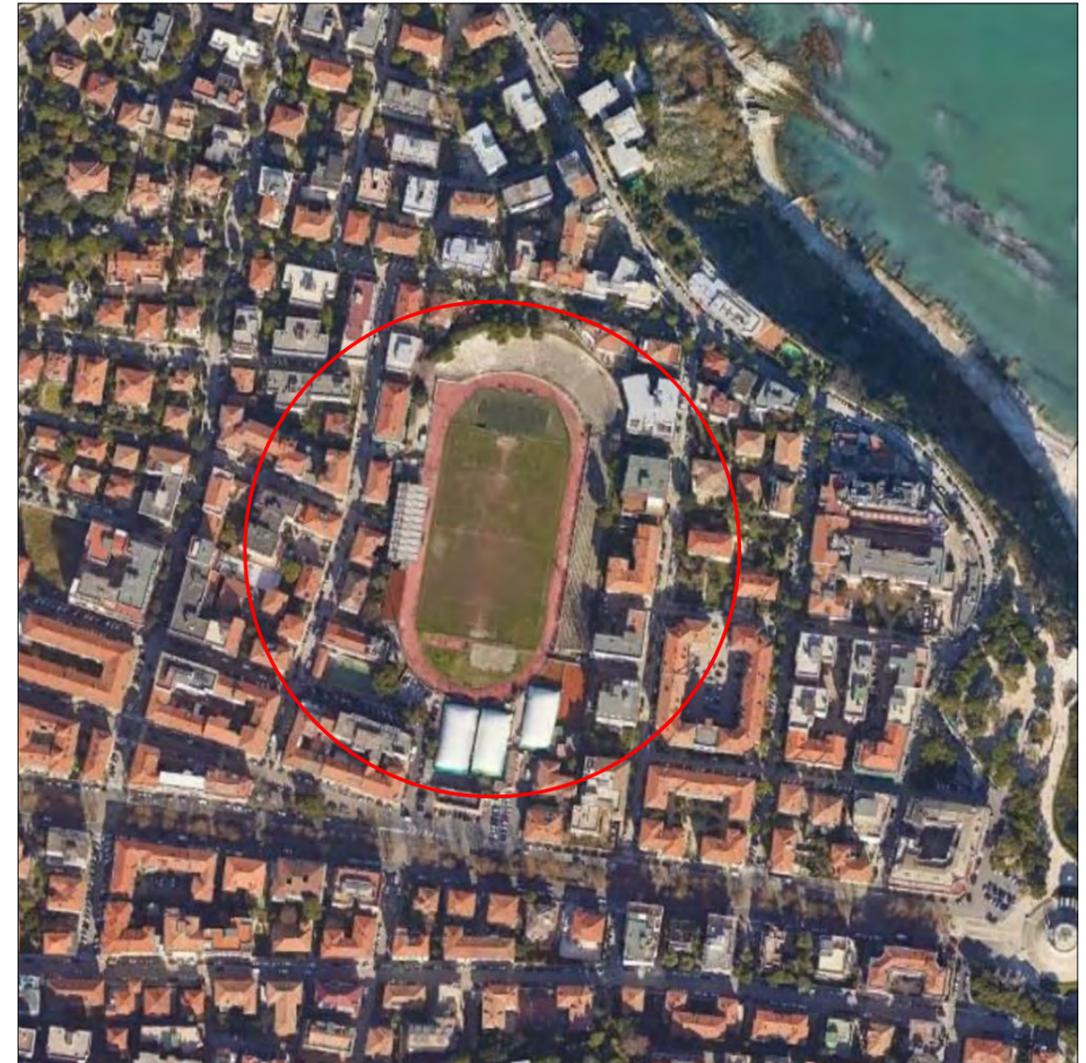
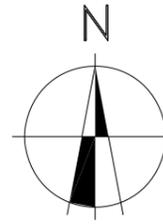
Gli interventi di progetto comporteranno un **aumento delle superfici permeabili di ca. + 186,54%**, con conseguente riduzione di quelle impermeabili. **L'invarianza idraulica può ritenersi soddisfatta senza bisogno di ulteriori misure compensative.**

Ancona, dicembre 2022



dott. geol. Maurizio Mainiero Via XXIX Settembre 2/o – 60122 Ancona tel: 071.2361695 – cell: 348.3884368 e-mail: info@studiogeologico.com	Lavoro: Recupero e rifunionalizzazione dello stadio comunale "Dorico" di Ancona			
Elaborato: Verifica di invarianza idraulica	Committente: Comune di Ancona	Comm: 56-22	Rev: 0	Pagina:

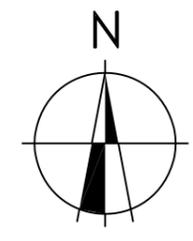
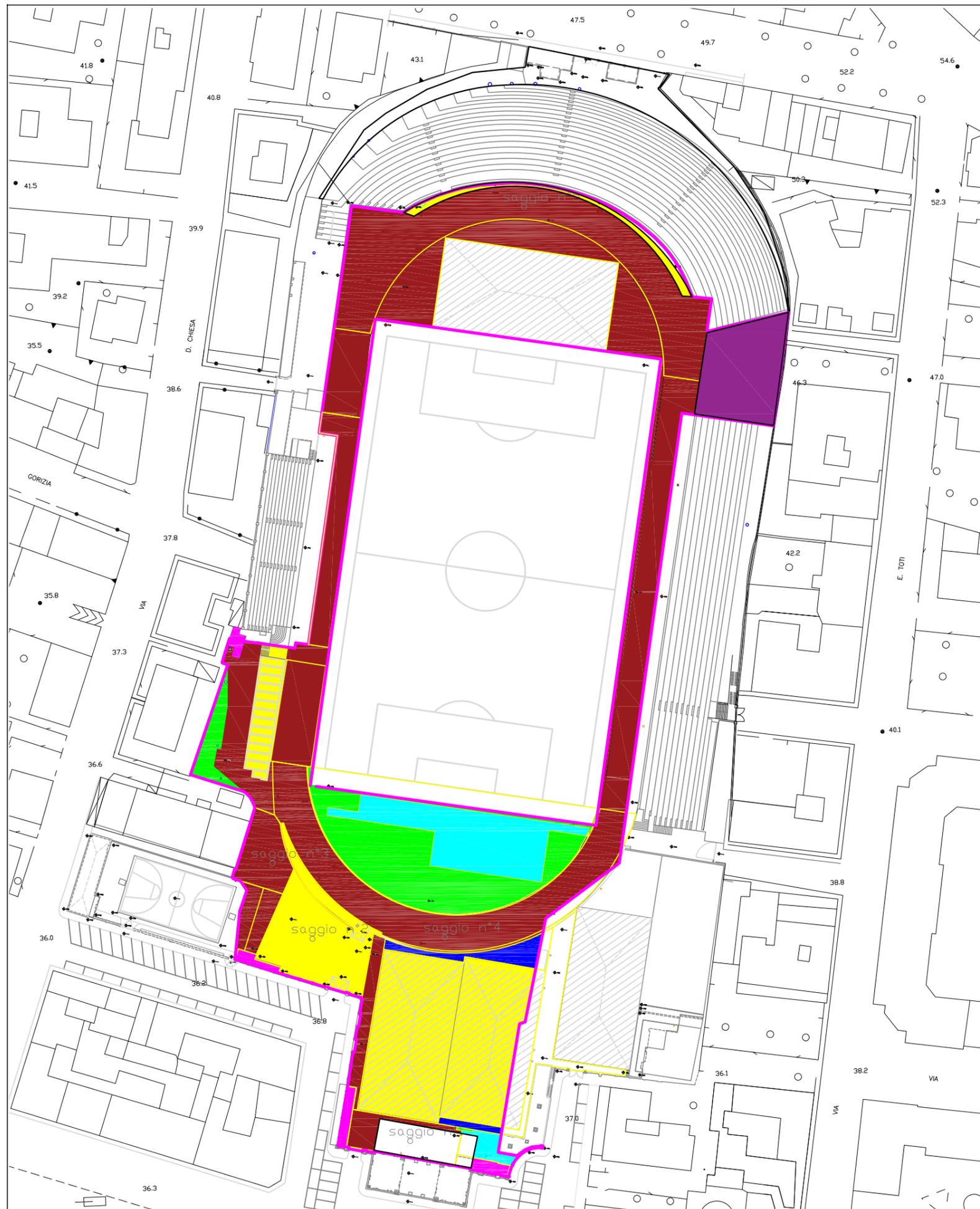
APPENDICE



STRALCIO AEROFOTOGRAMMETRICO SEZ.282150 - SCALA 1: 5000

STRALCIO GOOGLE EARTH 2019 - SCALA GRAFICA

	Lavoro: RECUPERO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLO STADIO COMUNALE "DORICO" DI ANCONA		TAV.1	
	Elaborato: COROGRAFIA			Scala: VARIE
	Redaz.: M. Mainiero			
	Collab.:			
	Comm. N°: 56-22 rev. 0 Ns. Rif.: P2\E:\2022\56 Data: DICEMBRE 2022			
Committente: COMUNE DI ANCONA				



- Gradonata
- Edificio da demolire
- Asfalto
- Soletta in c.a.
- Area verde
- Ghiaia
- Pavimentazione autobloccante

SUPERFICIE FONDIARIA = 8.562 MQ

SUPERFICIE IMPERMEABILE = 7.083,60 MQ

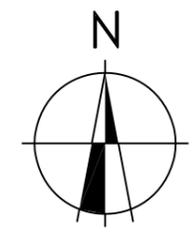
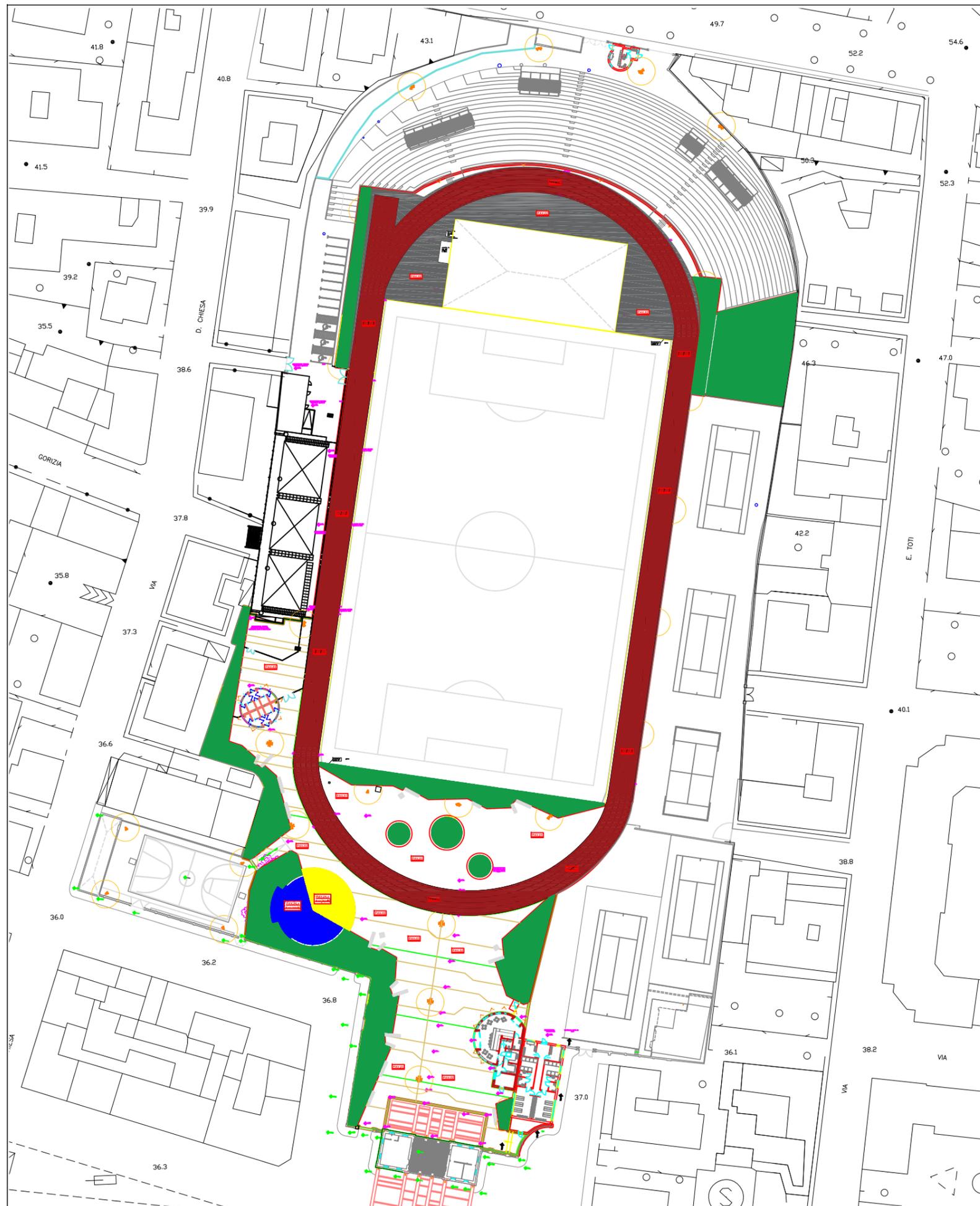
SUPERFICIE PERMEABILE = 808,93 MQ

SUPERFICIE SEMIPERMEABILE = 670,35 MQ

SUPERFICIE IMPERMEABILE + 50% SEMIPERMEABILE = 7.418,775 MQ

SUPERFICIE PERMEABILE + 50% SEMIPERMEABILE = 1.144,105 MQ

TAV.2	Scala: 1:1000																
Lavoro: RECUPERO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLO STADIO COMUNALE "DORICO" DI ANCONA	Elaborato: SUPERFICI STATO ATTUALE																
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">Reda.z.: M. Mainiero</td> <td style="width: 25%;">Collab.:</td> <td style="width: 25%;">Comm. N°: 56-22</td> <td style="width: 25%;">rev. 0</td> </tr> <tr> <td>Ns. Rif.:</td> <td colspan="3">P2\E\2022\56</td> </tr> <tr> <td>Data:</td> <td colspan="3">DICEMBRE 2022</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">Committente: COMUNE DI ANCONA</td> </tr> </table>	Reda.z.: M. Mainiero	Collab.:	Comm. N°: 56-22	rev. 0	Ns. Rif.:	P2\E\2022\56			Data:	DICEMBRE 2022			Committente: COMUNE DI ANCONA			
Reda.z.: M. Mainiero	Collab.:	Comm. N°: 56-22	rev. 0														
Ns. Rif.:	P2\E\2022\56																
Data:	DICEMBRE 2022																
Committente: COMUNE DI ANCONA																	



SUPERFICIE FONDIARIA = 8.562 MQ

SUPERFICIE IMPERMEABILE = 3.839,58 MQ

SUPERFICIE PERMEABILE = 1.833,34 MQ

SUPERFICIE SEMIPERMEABILE = 2.889,96 MQ

SUPERFICIE IMPERMEABILE + 50% SEMIPERMEABILE = 5.284,56 MQ
 SUPERFICIE PERMEABILE + 50% SEMIPERMEABILE = 3.287,32 MQ

	TAV.3	Scala: 1:1000
Lavoro:	RECUPERO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLO STADIO COMUNALE "DORICO" DI ANCONA	Elaborato: SUPERFICI STATO FUTURO
Redaz.:	M. Mainiero	
Collab.:	56-22 rev. 0	
Comm. N°:	P2\E\2022\56	
Ns. Rif.:	DICEMBRE 2022	
Data:	COMUNE DI ANCONA	
Committente:	COMUNE DI ANCONA	



REGIONE MARCHE – L.R. 22 DEL 23/11/2011, ART. 10
COMPATIBILITA' IDRAULICA DELLE TRASFORMAZIONI TERRITORIALI

DGR N. 53 DEL 27/01/2014

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

Il sottoscritto MAINIERO MAURIZIO

nato a COMO (CO) il 02/02/1965

residente a CAMERANO in via SANT'APOLLINARE n 23

in qualità di: Libero professionista

in possesso di laurea IN SCIENZE GEOLOGICHE

incaricato, nel rispetto delle vigenti disposizioni che disciplinano l'esercizio di attività professionale/amministrativa, dalla società STUDIO DI ARCHITETTURA MONDAINI ROSCANI in data 13/12/2022 con ACCETTAZIONE PREVENTIVO



di definire le misure compensative rivolte al perseguimento dell'invarianza idraulica, per la seguente trasformazione/intervento che può provocare una variazione di permeabilità superficiale:

RECUPERO E LA RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLO STADIO COMUNALE "DORICO" DI ANCONA



DICHIARA / DICHIARANO

- 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.
- 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 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.
- 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.

Ancona, 20/12/2022

Il dichiarante



