



# Comune di Orbetello

Provincia di Grosseto

Lavori per:

richiesta attingimento superficiale  
dal Fosso Scanonica per realizzazione  
invaso idrico

- *Loc. La Migliorina* -

*Committenza: Loacker Tenuta Corte Migliorina*

Gruppo di lavoro:

*Geol. SIMONA PETRUCCI  
Via Roma, 3 - 58100 Grosseto  
C.f. PTRSMN71D57E202K*

Timbro e Firma:

**STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA**  
Dott. Geol. Simona Petrucci

Via Roma n°3 - 58100 - Grosseto (Gr)  
Tel 056425217  
e-mail:spetruc@libero.it

TAV.

SCALA

DATA

Maggio 2023

**RELAZIONE GEOLOGICO  
IDROLOGICA**

## **RELAZIONE GEOLOGICO-IDROLOGICA**

### **Sommario**

1	Premessa.....	2
2	Inquadramento Cartografico .....	2
3	Inquadramento geomorfologico .....	3
4	Inquadramento geologico .....	4
5	Inquadramento idrogeologico .....	5
6	Bilancio idrologico .....	6
6.1	Precipitazioni e Temperature .....	6
6.2	Evapotraspirazione.....	9
6.3	Bilancio Idrogeologico dell'area investigata .....	11
7	Derivazione dal Corso d'acqua .....	13
8	Appezamenti irrigati con il lago .....	14

## **1 Premessa**

Su incarico e per conto della società **“Loacker Tenuta Corte Migliorina soc. agricola a responsabilità limitata”** è stata eseguita, ai sensi del T.U. 11/12/1933 n° 1775, della L. 36/94 e del D. Lgs 152 del 04/03/2006, D.P.G.R. 61/R/2016, la seguente relazione tecnica nella quale vengono descritte le caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche ed ambientali dell’area in esame, ottenute integrando i dati desunti dai rilievi effettuati direttamente in sito con notizie bibliografiche presenti su tale comprensorio, al fine di chiedere la concessione alla derivazione di acque pubbliche dal Fosso della Scanonica ubicato in località Migliorina, Comune di Orbetello.

Le analisi, tenuto conto il tipo d’intervento previsto, si sono così sviluppate:

1. *rilievo geologico e geomorfologico dei luoghi e di un loro significativo intorno attraverso rilievi in sito ed analisi della cartografia esistente;*
2. *ricostruzione della successione stratigrafica locale attraverso notizie bibliografiche relative la zona (correlazione su stratigrafie derivanti da perforazioni limitrofe);*
3. *analisi della situazione idrogeologica e idrologica dell’intero comprensorio, con individuazione delle acque di falda superficiale e delle acque di falde profonda;*
4. *elaborazione e sintesi delle informazioni raccolte, con particolare riferimento all’impatto idrogeologico conseguente la derivazione dal Corso d’Acqua denominato Fosso della Scanonica.*

## **2 Inquadramento Cartografico**

L’area esaminata, cartograficamente rappresentata nel Foglio 342 Sez. I<sup>a</sup> Sezione – *Magliano in Toscana* - della nuova Carta Topografica d’Italia (1:25.000) ed in dettaglio nell’elemento 342030 della nuova Carta Tecnica 1:10.000, è situata all’interno del territorio comunale di Orbetello, in località Migliorina circa 2,3 Km a nord/est dal centro abitato di S. Donato e circa 3,3 Km a nord/est dell’abitato di Fonteblanda; più precisamente alla proprietà in esame si accede attraverso la Strada Provinciale della Melosella che si diparte dalla Strada Provinciale di S. Donato n°56 in corrispondenza del km 6,800.

Catastalmente sono interessate le particelle n° 38 e 287 censite nel Foglio di Mappa 10 del Comune di Orbetello.

### **3 Inquadramento geomorfologico**

L'area in esame è posta sulle propaggini meridionali di Poggio Marta (120.3 m s.l.m.), su una porzione di terreno delimitata a nord dalla Strada Provinciale della Melosella e a sud dal Fosso della Melosella. La superficie interessata dall'invaso ricade, catastalmente, a cavallo delle particelle 38 e 287 censite nel Foglio di Mappa 10 del Comune di Orbetello, circa 80 m a est del fabbricato denominato "La Migliorina".

Nel complesso, il comprensorio esaminato, è caratterizzata dalla presenza di superfici sub-pianeggianti tagliate da fossi orientati prevalentemente NO-SE che trasportano le loro acque nel più importante Torrente Osa. L'orografia e la bonifica idraulica hanno condizionato l'idrografia, che nel complesso è caratterizzata dalla presenza di un reticolo a densità medio-alta, con corsi d'acqua a regime variabile e direttamente dipendente dalle precipitazioni. Gli elementi idrografici presenti all'interno della superficie di proprietà sono il Fosso della Scanonica ed il Fosso Migliorina.

Il Fosso della Scanonica, che sarà intercettato dall'invaso, rappresenta una confluenza sinistra del Fosso della Migliorina. In esso confluiscono oltre che corsi d'acqua anche le numerose canalette agrarie che incidono i campi coltivati.

L'insieme dei fossi naturali e non, svolge una funzione fondamentale quale quella di raccogliere le acque defluenti all'interno delle canalette idrauliche, le quali a loro volta raccolgono la maggior parte delle acque meteoriche che cadono sulla zona; com'è possibile vedere anche dalla semplice lettura della cartografia esistente, su tale sistema idrografico, s'innestano scoline e capofossi, che nel complesso contribuiscono a drenare efficacemente le acque di ruscellamento superficiale.

Il Fosso della Scanonica, identificato TS74428 nel Reticolo Idrografico di gestione DCR103/2022 Toscana, presenta un tracciato naturale, un deflusso orientato NE/SO un regime semipermanente con sponde di altezza pari a +1,7/2 m dal p.c. con presenza di piante erbacee sui lati ed un ammasso roccioso arenaceo-pelitico nella parte apicale del tracciato, mentre nella parte centrale e finale, ghiaie e sabbie in matrice argillosa sabbiosa.

Dal punto di vista geomorfologico si può concludere che la zona non è interessata da:

- processi di carattere erosivo (legati al ruscellamento superficiale)
- movimenti gravitativi in atto,
- fenomeni di subsidenza,

pertanto non esistono elementi morfologici tali da impedire l'esecutività progetto.

## **4 Inquadramento geologico**

La proprietà si estende su un ampio comprensorio che può essere diviso in due porzioni morfologicamente e geologicamente diverse: una zona di alto collinare che occupa il lato Nord-orientale dell'azienda dove affiora il substrato roccioso rappresentato dalla Formazione del Macigno (MAC) ed una zona di pianura/bassa collina dove invece affiorano sedimenti alluvionali e colluviali olocenici e pleistocenici. Quest'ultimi, nel fondovalle, coprono i depositi marini pliocenici costituiti da sabbie con conglomerati (PLis) e dalle argille grigio azzurre (FAA).

All'interno nell'area in esame, dal punto di vista geologico, affiorano i Depositi Continentali Quaternari ossia i Depositi Alluvionali Terrazzati (**Bn2**) e i Depositi Marini Pliocenici costituiti da sabbie con conglomerati (**PLis**).

I Depositi Alluvionali Terrazzati (**Bn2**) sono costituiti da materiali detritici di ambiente continentale che si sono originati a seguito dell'azione erosiva, di trasporto e di sedimentazione operata dai corsi d'acqua. Gli elementi costitutivi si sono modificati nella forma in misura variabile con la dinamica del corso d'acqua e sono stati depositati e distribuiti in senso sia orizzontale che verticale in base alle loro dimensioni, gradatamente, per valori decrescenti.

I depositi alluvionali giacciono in discordanza stratigrafica con i Depositi marini pliocenici (**PLis**), ossia coperture di materiale a granulometria fine costituito da sabbie calcaree gialle e sabbie argillose fossilifere, al cui interno sono presenti lenti di conglomerati poligenici a diverso grado di cementazione.

Al fine di verificare la geologia del sottosuolo, sono state realizzate prove geognostiche quali: un carotaggio, dei saggi con escavatore e delle indagine geo-elettriche che integrate con precedenti ricerche idriche, perforazioni limitrofe e dati bibliografiche, hanno permesso di effettuare la ricostruzione stratigrafica dell'intero areale.

Nell'area sono state cartografate tre formazioni geologiche e, grazie alle indagini dirette e indirette effettuate in sito, è stato possibile individuare strati con caratteristiche fisiche diverse quali:

- Depositi eluvio-alluvionali quaternari costituiti da limi sabbiosi argillosi,
- Depositi marini costituiti da argille limose con intercalati livelli di ghiaie sabbiose limose,
- Substrato roccioso arenaceo.

Il carotaggio, ubicato circa 8 m ad ovest del fabbricato denominato la Migliorina, si è esteso fino a -15 m dal p.c. ed ha interessato i depositi Depositi Marini Pliocenici costituiti da sabbie con conglomerati (**PLis**) e le Argille grigio azzurre (**FAA**) a partire da -7 m dal p.c.

L'indagine geofisica è stata condotta attraverso l'esecuzione di 8 Sondaggi Elettrici Verticali e l'elaborazione dei dati geofisici ha permesso di ricostruire, per ogni verticale investigata, delle "elettrostratigrafie" formate da una successione di coppie di valori.

I sondaggi elettrici verticali SEV3 e SEV6 sono stati ubicati nell'intorno dell'area in cui ubicare l'invaso, in un contesto geologico superficiale uniforme; l'uniformità geologica dell'area è confermata anche dall'esame delle interpretazioni dei SEV sopra citati, infatti, in tutti, nei primi 50 metri, si trovano depositi argilloso-limosi probabilmente riconducibili alle Argille FAA.

Il dettaglio dei primi 4 metri, è stato ricostruito grazie a saggi realizzati con escavatore. Si tratta di argille e limi a permeabilità scarsa nei primi 3-4 metri di affioramento, cui sottostà un modesto livello di limi con acqua; a partire da -4-5 m di profondità sono presenti le argille grigie plioceniche.

In dettaglio nell'area in esame, grazie alla realizzazione di indagini dirette (scavi geognostici con escavatore e carotaggio, terebrazioni) ed indagini indirette (sev), è stato possibile ricostruire una successione stratigrafica di dettaglio (meglio evidenziata nella Tavola geologica n° 2 allegata alla presente). Nella porzione in cui ubicare l'invaso, affiorano i limi argillosi cui sottostanno le argille grigie plioceniche caratterizzate da una permeabilità molto bassa.

## **5 Inquadramento idrogeologico**

L'idrogeologia del sito è una conseguenza sia dell'assetto geologico del sottosuolo sia delle condizioni climatiche locali. La permeabilità dei terreni affioranti è diversa da formazione a formazione ed all'interno della stessa varia da livello a livello, in base alla granulometria e/o allo strato di fessurazione dello stesso.

Nell'area in esame i terreni hanno permeabilità prevalente per porosità: i vuoti che permettono il passaggio dell'acqua si sono formati contemporaneamente al litotipo che li contiene e fanno parte della sua struttura e tessitura. Tale tipo di permeabilità dipende dalle dimensioni, forma, disposizione e grado di cementazione dei granuli costituenti i terreni. Idrogeologicamente, nel sottosuolo di questa zona di piana alluvionale, si trova un acquifero impostato all'interno dei terreni sabbioso ghiaioso limosi a permeabilità discreta ( $K \cong 10^{-3}/10^{-4}$  cm/sec.) e "limitato" lateralmente ed al letto dall'acquiclude rappresentato dalle argille grigio azzurre del Pliocene (FAA), che affiorano a nord dell'area in esame.

Visto l'assetto geologico e stratigrafico della zona, ed in base alle notizie tratte dalle perforazioni eseguite nella stessa proprietà, è possibile definire l'assetto idrogeologico del

sottosuolo dove, gli acquiferi principali (quelli captati dai pozzi) si trovano a profondità maggiori di 30 m dal p.c. con superficie piezometrica risalente.

La porzione di terreno superficiale è caratterizzata da una permeabilità bassa che limita l'esistenza di strutture acquifere

La falda acquifera profonda è ubicata, presumibilmente, ad una profondità di oltre -30 m dal p.c. ed è impostata sui livelli ghiaiosi dei depositi alluvionali. La circolazione idrica presente nei primi 4 metri è alimentata dalle sole precipitazioni atmosferiche ed ha un carattere stagionale,

Le precipitazioni meteoriche nell'area d'interesse sono prossime a valori medio annuali (A.I. 1951-1980) di 700 millimetri, che si distribuiscono durante il corso dell' anno idrologico medio con picchi massimi di 110 millimetri nel periodo autunnale (novembre) e solo 30/40 millimetri nel periodo maggiormente siccitoso (luglio) (BARZUOLLI SALLEOLINI,1993).

## **6 Bilancio idrologico**

### **6.1 Precipitazioni e Temperature**

Le precipitazioni sono un fenomeno naturale discontinuo nel tempo e nello spazio e pertanto, affinché se ne abbiano delle misure significative ai fini del bilancio idrologico, è necessario disporre di osservazioni protratte per un certo numero di anni attraverso una o più stazioni pluviometriche nel bacino o ad esso limitrofo. Di seguito sono riportate due tabelle riepilogative relative alle medie climatiche delle stazioni pluviometriche più vicine, distanti pochi chilometri l'una dall'altra, ma che per assonanze geografiche, caratteristiche morfologiche e vegetazionali possono essere utilizzate anche per il bacino idrografico in esame. Sono state considerate due stazioni metereologiche (una per la pioggia e una per la temperatura), più vicine al sito esaminato e con stesse caratteristiche morfologiche.

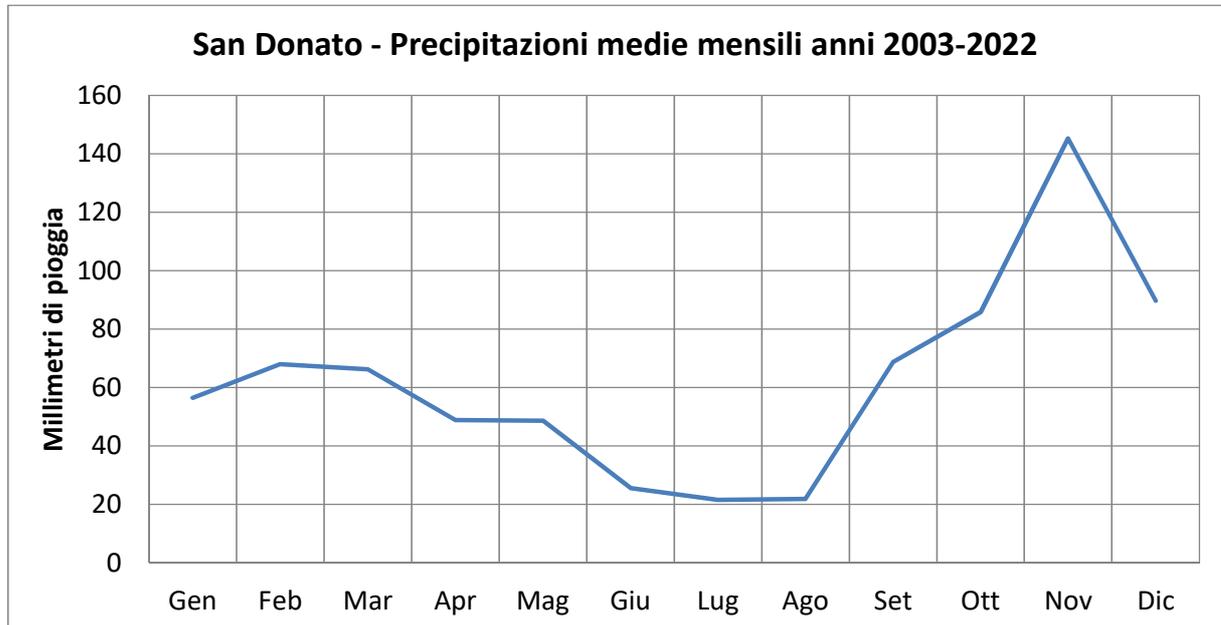
I dati di piovosità e temperatura di seguito riportati sono stati ripresi dal sito WEB del SIR Toscana e si riferiscono alla stazione meteorologica di **San Donato**, situata in prossimità del sito esaminato, di cui si riportano i dati identificativi:

ID Stazione	[TOS03003099]
Gauss-Boaga [m]	E 1683689 N 4713702
WGS84 [°]	LAT 42.554 LON 11.237
Quota slm [m]	21.00

Tabella relativa alle medie pluviometriche cumulate mensili (Periodo di analisi 2003-2022).

MESI	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	TOTALE
ANNI	mm	mm	mm	mm	mm								
2003	101,2	0,2	13,6	13,6	7,6	0	1,4	14,8	34	34,4	120	72,8	413,6
2004	36	62	61,8	55,4	44,2	37,2	11,4	5,4	12	94,4	41,4	186	647,2
2005	19,2	74	49,2	69,4	20,8	11,2	12,8	36,6	69	109,4	174,4	82,8	728,8
2006	40,2	40	59,6	8,4	9,2	9,8	56,2	11,6	163,8	59,2	16,6	85,4	560
2007	31,4	82,4	32,8	5,2	41,2	1,8	0	34,6	15,8	119,4	32,6	21,4	418,6
2008	39,2	55,8	98	43,2	95,2	59,2	3,6	0,6	38,8	211,2	275,2	222,6	1142,6
2009	80,8	84,4	139	94,6	8	185,8	0,6	1,8	72,4	76,2	87,2	150,4	981,2
2010	80,4	92,6	77,2	84,2	71,4	6,4	4,2	80,6	141,8	54,6	139,2	73,2	905,8
2011	56,8	63,4	131,8	29,6	19,4	7,6	123,2	0	14,6	71,8	117	49	684,2
2012	3,8	66,2	5,6	53	82,8	1,2	7	0,8	78,4	120,4	551,4	46,6	1017,2
2013	115,8	111,4	130,8	43,8	83,4	2	23,8	4	17,6	118,6	116	22	789,2
2014	134,8	141	87	72,2	35,2	69,6	83,4	47,4	81	64,8	172,8	150	1139,2
2015	38,6	97,4	106,6	75,6	40,2	30,8	0,6	28,4	55,8	56,4	27,8	4,2	562,4
2016	29	132,4	77,8	12,2	43,8	32,4	26,2	0	58,6	154,2	117	19,4	703
2017	16,6	43	26,8	17,2	21,2	2,6	4,8	8,6	108,8	6,2	29,4	49,8	335
2018	54,8	104,6	125	54,4	103,8	21,6	6,6	89	23,8	102	174,4	106,6	966,6
2019	80,4	30,2	13,2	104,2	167,6	2,4	34,6	3	100,2	»	391	69	995,8
2020	25,2	17,6	52,4	66,8	17,4	11,2	25,8	32	145,2	109,8	38	116	657,4
2021	120,4	31,2	5	40,2	31,6	6,8	4,2	20	0,8	36,2	194,2	112,6	603,2
2022	24,2	29,4	30,2	33	29,2	11,8	0,4	19,4	143,4	31	88,4	153,4	593,8
<b>MEDIA</b>	<b>56,44</b>	<b>67,96</b>	<b>66,17</b>	<b>48,81</b>	<b>48,66</b>	<b>25,57</b>	<b>21,54</b>	<b>21,93</b>	<b>68,79</b>	<b>85,8</b>	<b>145,2</b>	<b>89,66</b>	<b>742,24</b>

Il grafico seguente mostra l'andamento pluviometrico medio mensile per i dati riportati nella tabella precedente.



Nell'area di Alberese San Donato e per analogia, viste le assonanze geografiche, anche nel sito d'interesse (distante solo pochi chilometri), le precipitazioni meteoriche si distribuiscono mensilmente con un andamento tipico per la zona climatica che vede il periodo più piovoso concentrato nei mesi di ottobre (media 85,8), novembre (145,2 mm) e dicembre (89,66) ed il più siccitoso nei mesi di giugno (25,57), luglio (21,54 mm) e agosto (21,93).

La tabella seguente mostra i dati di temperatura (Periodo di analisi 2003-2022).

	Media massimi Mensili	Media minimi Mensili	Media annuale
Anni	°C	°C	°C
2018	22,8	9,9	16,3
2019	22,7	8,9	15,8
2020	23,0	8,7	15,8
2021	22,6	8,5	15,6
2022	23,6	9,3	16,5
<b>Media</b>	<b>22,9</b>	<b>9,0</b>	<b>16,0</b>

## 6.2 Evapotraspirazione

Con il termine **evapotraspirazione reale** si intende la quantità di acqua effettivamente restituita all'atmosfera sotto forma di vapore, sia per evaporazione diretta che per traspirazione delle piante, all'interno del bacino considerato. Tale valore può essere determinato in campo attraverso specifici strumenti oppure più frequentemente, stimato attraverso formule parzialmente empiriche, basate per lo più sull'utilizzazione dei dati di temperatura dell'aria al suolo. In questo caso, per il presente studio, è stato fatto riferimento a dati bibliografici molto dettagliati ed attendibili elaborati da Barazzuoli & Salleolini (1993) che utilizzando la metodologia proposta da Thornthwaite & Mather (1957), una delle più note e largamente utilizzate in idrogeologia, sono giunti alla determinazione del valore di evapotraspirazione reale media mensile. A parità di altre condizioni, al crescere della disponibilità dell'acqua nel suolo crescerà il valore della evapotraspirazione, ma questo non indefinitamente. Ci sarà un valore limite di evapotraspirazione che non sarà superata anche per maggiori disponibilità di acqua. Tale valore limite prende il nome di *evapotraspirazione potenziale*.

La stima dell'evapotraspirazione reale annuale è stata fatta utilizzando la formula di Coutagne (1956), utilizzando come valori: la temperatura media di **16,0°C** e precipitazioni medie pari a **742,24 mm**.

**Coutagne** presuppone la conoscenza dell'altezza totale di precipitazione (P in m/a) ad un numero di anni significativo e la conoscenza della temperatura media dell'aria (T in °C) ossia

$$E_r = P - \lambda P^2$$

con  $\lambda = 1 / (0,8 + 0,14 * T)$

Da cui:

$$\lambda = 1 / (0,8 + 0,14 * 16,0) = 0,334$$

$$E_r = 0,89572 - 0,334 * 0,89572^2 = 0,5610 = \mathbf{561,0 \text{ mm}}$$

L'**evapotraspirazione reale (E<sub>Tr</sub>)**, fa riferimento ad un contesto reale, pertanto è definita come il quantitativo d'acqua persa nell'unità di tempo per evaporazione e traspirazione da una coltura nelle reali condizioni. Questa variabile climatica si usa ai fini pratici per calcolare il bilancio idrico di una coltura. Il valore dell'evapotraspirazione effettiva varia in funzione del contesto (epoca, ubicazione, coltura praticata, condizioni pedologiche e tecnica agronomica). L'evapotraspirazione reale è dunque l'evapotraspirazione potenziale corretta di alcuni fattori quali: permeabilità e morfologia del terreno, umidità, presenza di vegetazione e tipologia della stessa, ecc. L'evapotraspirazione reale è in realtà inferiore all'evapotraspirazione potenziale.

L'evapotraspirazione media mensile reale presenta un andamento irregolare in ragione del fatto che, soprattutto nei mesi estivi quando le temperature medie sono elevate, la capacità di ritenuta dell'acqua da parte del suolo sommata alle precipitazioni decisamente modeste non sono sufficienti a soddisfare l'evapotraspirazione potenziale (ossia quella che si svilupperebbe in presenza di dotazione idrica costante).

Riassumendo, annualmente, nell'area del sito oggetto di studio, risulta disponibile al suolo una discreta dotazione idrica in quanto l'evaporazione, anche nei mesi estivi, non supera mai l'acqua precipitata. Nella realtà l'evaporazione reale, tiene conto anche di altri fattori quali aree impermeabili, umidità, pendenza del terreno, ecc. L'evapotraspirazione calcolata, come appare evidente, non è uniformemente distribuita nel corso dei diversi mesi/stagioni e su un calcolo annuale (Turc) risulta pari all'60% (imputabile ad un 30% di evaporazione e 30% traspirazione operata dalle piante). Nel nostro caso, le superfici impermeabilizzate sono minime, per cui per il calcolo delle componenti che ruscella e/o s'infiltra nel terreno e/o traspira dalla vegetazione, sarà elevata.

### 6.3 Bilancio Idrogeologico dell'area investigata

Per un determinato bacino idrografico, indipendentemente dalle dimensioni dello stesso, l'intero ciclo idrologico può essere espresso sinteticamente con la seguente relazione generale:

$$P = Er + D + Ie$$

dove:

*P*=afflusso meteorico;

*Er*=evapotraspirazione reale;

*D*=deflusso superficiale alla sezione di chiusura del bacino;

*Ie*=infiltrazione efficace;

I valori dei vari termini vengono generalmente ragguagliati all'intera superficie del bacino ed espressi in mm/anno. Di seguito si riporta una tabella con evidenziati i valori delle precipitazioni e della componente che evapotraspira e di quella che evapora solamente (superfici coperte impermeabili quali pavimentazioni).

MESI	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	TOTALE
u.m.	mm	mm	mm	mm	mm								
<b>Precipitazioni</b>	<b>56,44</b>	<b>67,96</b>	<b>66,17</b>	<b>48,81</b>	<b>48,66</b>	<b>25,57</b>	<b>21,54</b>	<b>21,93</b>	<b>68,79</b>	<b>85,8</b>	<b>145,2</b>	<b>89,66</b>	<b>742,24</b>
Evapotraspirazione Formula Coutagne													561,0

Da una verifica dei valori medi annui sopra riportati, prendendo in considerazione il valore minore dell'evaporazione (Formula di Turc), si ha che il 70% di acqua che precipita non si infiltra nel suolo. *Per i calcoli che seguiranno, saranno utilizzati i valori più negativi, a favore della sicurezza, ed in dettaglio massime precipitazioni e minima componente che evapotraspira.*

#### - Deflusso superficiale (D) ed Infiltrazione efficace (Ie)

In un bacino idrografico naturale, per la determinazione della quota di deflusso superficiale (o ruscellamento), sono disponibili numerose metodologie di calcolo, le quali, tengono conto della permeabilità dei terreni, dell'acclività dei versanti e della copertura vegetale/uso del suolo (nonché delle condizioni climatiche generali). In questo caso, visto che l'ambito di studio è rappresentato da un bacino naturale di piccola estensione (nel quale affiora una sola formazione geologica, il profilo del terreno presenta una bassa pendenza e vi sono differenze sull'uso del suolo), si è proceduto alla determinazione del coefficiente di deflusso locale.

Si avrà che il deflusso superficiale sarà pari a:

$$P = Er + D + Ie$$

Si ottiene:

$$D = P - Er - Ie$$

dove:

*D=deflusso superficiale alla sezione di chiusura del bacino;*

*P=742,24 mm;*

*Er=561,0 mm;*

Dal deflusso globale presunto, si può risalire al valore delle due componenti che lo costituiscono mediante i *coefficienti d'infiltrazione potenziale (c.i.p.):*

$$Dp=R+Ie$$

Anche il ruscellamento ( $R=P-Er$ ) e l'infiltrazione ( $Ie$ ) vengono indicati come presunti, perché i relativi valori non derivano da misure dirette.

I suddetti coefficienti di infiltrazione potenziale consentono di definire la percentuale d'acqua che s'infiltra ( $Ie$ ) e quella che ruscella ( $R$ ) tenendo conto soprattutto dei litotipi affioranti all'interno del dominio idrogeologico. Si tratta di percentuali di  $Dp$  ricavate da osservazioni su bacini- campione e da esperienze effettuate in varie parti del mondo.

$$(c.i.p.)=(Ie/D_p)100$$

<b>complessi idrogeologici</b>	<b>c.i.p. % <math>D_p</math></b>	<b>complessi idrogeologici</b>	<b>c.i.p. % <math>D_p</math></b>
calcari	90 ÷ 100	lave	90 ÷ 100
calcari dolomitici	70 ÷ 90	depositi piroclastici	50 ÷ 70
dolomie	50 ÷ 70	piroclastiti e lave	70 ÷ 90
calcari marnosi	30 ÷ 50	rocce intrusive	15 ÷ 35
detriti grossolani	80 ÷ 90	rocce metamorfiche	5 ÷ 20
depositi alluvionali	80 ÷ 100	sabbie	80 ÷ 90
depositi argilloso-marnoso-arenacei	5 ÷ 25	sabbie argillose	30 ÷ 50

Tabella: fasce di variazione indicative dei c.i.p. per diversi tipi litologici.

Per le **aree permeabili e a verde**, si avrà: l'infiltrazione efficace, vista la permeabilità del primo strato di terreno (valori medi di permeabilità  $10^{-4}$  cm/sec.) e lo spessore medio dello stesso (circa 2 metri), sarà pari all'50% del deflusso idrico globale presunto ossia con (c.i.p.) per depositi argillosi limosi sabbiosi=30%, si avrà:

$$R = 742,24 \text{ mm} - 561,0 \text{ mm} = \mathbf{181,24 \text{ mm}}$$

$$30 = (I_e/268,52 \text{ mm}) * 100$$

$$I_e = (30 * 181,24 \text{ mm}) / 100 = 54,37 \text{ mm}$$

$$D_p = R - I_e = 181,24 \text{ mm} - 54,37 \text{ mm} = \mathbf{126,87 \text{ mm}}$$

Dal calcolo approssimativo del Bilancio Ideologico, si evince che all'interno del bacino considerato (estensione 391115 mq), le acque che in esso precipitano sono 742,24 mm in media all'anno, ma quelle che arrivano effettivamente nel Lago di progetto, mediante il Fosso della Scanonica, sono  $49620 \text{ m}^3$  ( $391115 \text{ m}^2 * 0,12687\text{m}$ ).

L'acqua meteorica che precipita sul lago è pari a circa  $431 \text{ m}^3$  ottenuta moltiplicando la superficie racchiusa dal perimetro di scavo del lago  $2380 \text{ m}^2 * 0,18124 \text{ m}$  (ossia valore relativo alle precipitazioni medie depauperate della componente che evapora).

**Il quantitativo medio di acqua che annualmente è presente nel bacino è pari a  $50051 \text{ m}^3$ .**

## **7 Derivazione dal Corso d'acqua**

L'acqua viene prelevata dal corso d'acqua denominato **Fosso della Scanonica** nel punto in cui questo entra direttamente nella prevasca di progetto, (coordinate WGS84 Lat: 42.57979267, Long: 11.20928579), con una portata media di 1,57 l/s e da cui poi esce per entrare nell'invaso di progetto.

L'acqua immagazzina nell'invaso viene restituita direttamente nel fosso della Scanonica, che ne costituisce di fatto il troppo pieno, alle seguenti coordinate WGS84: lat:42.57899835, long: 11.20894217

**La portata media che confluisce nel Fosso della Scanonica è pari a 1,57 l/s per un totale di  $49620 \text{ mc}$  annuali, le acque vengono poi restituite al corso d'acqua pari a 50% del prelievo, ossia  $24810 \text{ mc}$ .**

## **8 Appezzamenti irrigati con il lago**

Le acque serviranno per irrigare un'area censita nelle particelle n° 30, 37, 38, 42, 287, 315, 334, 335, 336, 339, 340 del Foglio 10 Comune di Orbetello comprendente una superficie complessiva di 41.81.29 ettari coltivate a nocciolo.

In conclusione si dichiara che viene richiesto il seguente prelievo annuo di acqua:

**-VOLUME TOTALE annuo prelevato: 24810 mc**

**-VOLUME TOTALE restituito al corso d'acqua: 24810 mc (pari al 50% del prelievo)**

Si precisa che la portata stimata per il Fosso della Scanonica, nel punto di sbarramento, tiene conto di valori medi definiti in un arco temporale di 20 anni, pertanto potrà subire delle variazioni in positivo o in negativo in particolari anni piovosi o siccitosi. Si evidenzia che la portata sarà utilizzata solamente nel periodo estivo di anni particolarmente siccitosi, in caso di anni particolarmente piovosi la restituzione dell'acqua dal Lago al Fosso della Scanonica sarà superiore al 50% .

***Dott. Geol. Simona Petrucci***