

## INDICE

1	PREMESSA E UBICAZIONE AREA IN STUDIO.....	2
2	SINTESI DELLE CONOSCENZE.....	4
2.1	Elementi per la valutazione degli aspetti idraulici.....	5
3	VALUTAZIONE DELLE PERICOLOSITA' .....	5
3.1	Pericolosità geomorfologica e problematiche di dinamica costiera .....	5
3.2	Pericolosità idraulica.....	5
3.3	Problematiche idrogeologiche.....	6
3.4	Problematiche sismiche.....	6
4	CONDIZIONI DI ATTUAZIONE E MISURE DI TUTELA RELATIVE ALLE PREVISIONI URBANISTICHE DELLA VARIANTE IN OGGETTO.....	8

### TAVOLE(1:10.000)

- TAV.A – Carta degli elementi geologici e strutturali
- TAV.B – Carta degli elementi litologici-tecnici
- TAV.C – Carta degli aspetti geomorfologici e di dinamica costiera
- TAV.D – Carta degli aspetti idraulici - Aree Allagabili
- TAV.E – Carta idrogeologica
- TAV.F – Carta della pericolosità geomorfologica
- TAV.G – Carta della pericolosità idraulica
- TAV.H – Carta delle aree con problematiche idrogeologiche
- TAV. I – Carta della pericolosità sismica

### ALLEGATO 1

Relazione Studio Idraulico e tavole dei battenti per  $Tr \leq 30$  e  $30 < Tr \leq 200$  (estratto dello Studio idraulico dell'ing. Paolo Barsotti, febbraio 2012).

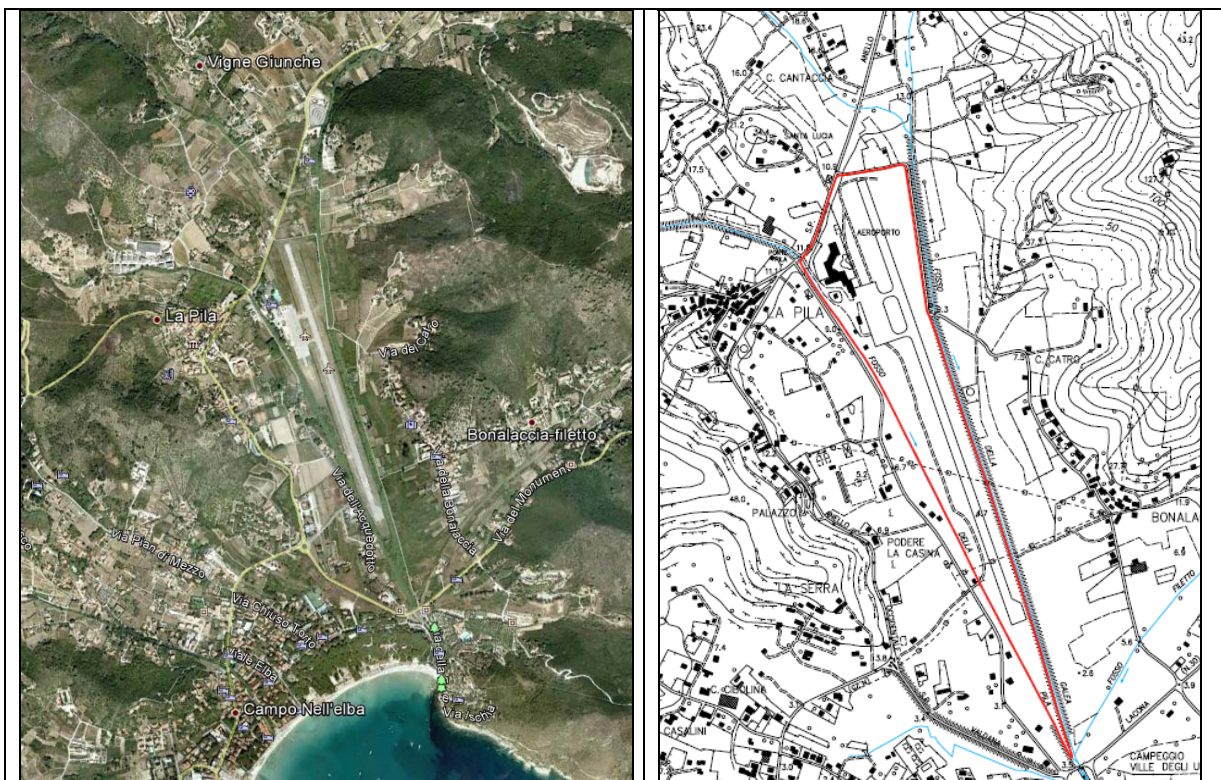
### ALLEGATO 2

Parere Autorità di Bacino Toscana Costa (prot. 134)



## 1 PREMESSA E UBICAZIONE AREA IN STUDIO

Su incarico ricevuto dall'Amministrazione Comunale di Campo nell'Elba, nell'ambito del progetto di realizzazione di nuovi edifici destinati ad accogliere tutte le attività di servizio e accessorie dedicate al passeggero all'interno dell'Aerostazione di Marina di Campo, sono state svolte indagini geologiche in ottemperanza a quanto indicato nel "Regolamento di Attuazione dell'art.62 della Legge Regionale n.1 del 03.01.2005 (D.P.G.R. n.53/R del 25.10.2011), al fine di aggiornare il grado di pericolosità dell'area aeroportuale.



L'area oggetto di studio si trova alla quota di ca.5,0 m s.l.m.m ed è delimitata da dal reticolo idrografico composto dai Fosso Pila, dal Fosso Forconi e dal Fosso Galea.

Il quadro legislativo di riferimento in materia è rappresentato dalla seguente normativa:

- D.P.G.R. n.53/R del 25.10.2011 ("Regolamento di attuazione dell'art.62 della Legge Regionale n.1 03.01.2005"), pubblicata sul BURT n.11 del 07.05.2007;



- D.C.R.T. n.72 del 24.07.2007 (Piano di Indirizzo Territoriale – P.I.T.), pubblicata sul BURT n.42 del 17.10.2007; in speciale modo "Misure di salvaguardia" dettate dall'art.36 dell'Elaborato n.2;
- D.G.R. n.431 del 19.06.2006, in attuazione dell'O.P.C.M. n.3519 del 28.04.2006, che modifica l'O.P.C.M. n.3274 del 20.03.2003, riguardante la riclassificazione del territorio regionale;
- L.R. n.1 del 03.01.2005 ("Norme per il governo del territorio" e successive modifiche ed integrazioni), pubblicata sul BURT n.2 del 12.01.2005;
- 
- D.C.P. n.890 del 27.11.1998 (Piano Territoriale di Coordinamento – P.T.C.) della Provincia di Livorno.
- Piano di Assetto Idrogeologico redatto dall'Autorità di Bacino Toscana Costa, adottato con D.G.R.T. n.831 del 23.07.2001 ed approvato con D.C.R.T. n.13 del 25.01.2005.

In considerazione della riclassificazione del territorio regionale approvata con la D.G.R. n.431 del 19.06.2006, in attuazione dell'O.P.C.M. n.3519 del 28.04.2006, che modifica l'O.P.C.M. n.3274 del 20.03.2003, il territorio comunale di Campo nell'Elba risulta classificato sismico e collocato in "Zona 4", con un valore massimo dell'accelerazione orizzontale su suolo di categoria "A" pari a "ag=0.05 g".

Vista la classificazione del territorio comunale in "Zona 4", ai sensi del D.P.G.R. n.53/R del 25.10.2011 non viene richiesta la redazione degli studi di Microzonazione Sismica (MS) di livello 1.

Si fa presente che, trattandosi di un'area di pianura, la stessa non è interessata dal "vincolo idrogeologico", come istituito dal R.D. n.3267 del 30.12.1923, e pertanto non risulta soggetta alle direttive indicate nella L.R. n.39 del 21.03.2000 (Legge Forestale della Toscana) e nel Regolamento Regionale n.48 (48/R) del 08.08.2003 (Regolamento Forestale della Toscana).

Attualmente l'area è gestita da un Programma di Fabbricazione approvato con D.C.C. n.54 del 28.09.1974 e n.55 del 29.10.1974 e dalla Variante allo stesso redatta secondo il D.P.G.R. 26/R e approvata con C.C. del 25/03/09.

Scopo del presente studio è quello di evidenziare e tenere conto dei fattori di pericolosità connessa alle caratteristiche fisiche del territorio, in funzione sia delle direttive del D.P.G.R. 53/R sia considerando le risultanze dello *Studio Idraulico eseguito per l'area dall' Ing. Paolo Barsotti*, al fine di stabilire le nuove classi di pericolosità dell'area studiata. Si precisa che tale studio ha ottenuto parere positivo dall'Autorità di Bacino Toscana Costa con nota del 09/03/2012 prot. 134 (All.1 e All.2).



L'assetto geologico, litologico, geomorfologico e tecnico dell'area è stato definito attraverso l'acquisizione dei dati prodotti per la Variante al Piano di Fabbricazione approvata con C.C. del 25/03/09, mentre per quanto riguarda l'aspetto idraulico si è fatto riferimento, come detto, allo *Studio idraulico dell'Ing. Paolo Barsotti*.

La presente Relazione geologico - tecnica è corredata dai seguenti elaborati cartografici:

TAV.A – Carta degli elementi geologici e strutturali

TAV.B – Carta degli elementi litologici-tecnici

TAV.C – Carta degli aspetti geomorfologici e di dinamica costiera

TAV.D – Carta degli aspetti idraulici - Aree Allagabili

TAV.E – Carta idrogeologica

CARTE DELLA  
SINTESI DELLE  
CONOSCENZE

TAV.F – Carta della pericolosità geomorfologica

TAV.G – Carta della pericolosità idraulica

TAV.H – Carta delle Aree con problematiche Idrogeologiche

TAV. I – Carta della pericolosità sismica

CARTE DELLA  
VALUTAZIONE DELLE  
PERICOLOSITA'

Come base cartografica usata come riferimento per la redazione delle varie cartografie tematiche è stata utilizzata la Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) alla scala 1:10.000, costituita per il territorio in studio dal Foglio 328030.

## 2 SINTESI DELLE CONOSCENZE

Per quanto riguarda la seguente cartografia TAV.A - CARTA DEGLI ELEMENTI GEOLOGICI E STRUTTURALI, TAV.B - CARTA DEGLI ELEMENTI LITOLOGICI-TECNICI, TAV.C - CARTA DEGLI ASPETTI GEOMORFOLOGICI E DI DINAMICA COSTIERA, TAV. E - CARTA IDROGEOLOGICA, si è fatto riferimento a quanto precedentemente prodotto con la Variante al Piano di Fabbricazione redatto ai sensi del D.P.G.R. 26/R in quanto i criteri per la loro redazione non sono stati variati dall'introduzione del D.P.G.R. 53/R.

Per la TAV. D – CARTA DEGLI ASPETTI IDRAULICI – AREE ALLAGATE, sono stati acquisiti i dati prodotti dallo *Studio Idraulico elaborato dall'Ing. Paolo Barsotti a supporto dei lavori di completamento dell'aerostazione* del febbraio 2012 (All.1).



## 2.1 Elementi per la valutazione degli aspetti idraulici

Per l'area in oggetto, lo studio idraulico, ha individuato gli ambiti territoriali interessati da allagamenti riferiti a tempi di ritorno  $Tr \leq 30$  anni e  $30 < Tr \leq 200$  anni ed i relativi battenti idraulici (TAV. D - CARTA DEGLI ASPETTI IDRAULICI - AREE ALLAGATE).

Lo studio, al quale si rimanda per maggiori dettagli, ha prodotto 3 diversi risultati in base a 3 diversi modelli del terreno utilizzati: modello globale, modello di dettaglio 1 e modello di dettaglio 2.

Come riportato anche nella *Relazione idrologico idraulica* dello Studio Idraulico (REL.1 del febbraio 2012), il metodo *maggiormente cautelativo* che porta all'individuazione di battenti idraulici superiori è quello *globale*.

## 3 VALUTAZIONE DELLE PERICOLOSITA'

Sulla base di tutti gli elementi acquisiti e analizzati nella "Sintesi delle conoscenze", l'area in esame è stata caratterizzata in funzione dello stato di pericolosità da cui derivano i condizionamenti alla trasformabilità.

### 3.1 Pericolosità geomorfologica e problematiche di dinamica costiera

Per quanto riguarda la PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA, non essendo stati introdotti nuovi elementi, si è mantenuta l'attuale classificazione data all'area dalla Variante al Piano di Fabbricazione:

- **Pericolosità geomorfologica bassa (G.1):** aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, giaciture non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di movimenti di massa.

Per quanto concerne i fenomeni di dinamica costiera si fa presente che nell'area in oggetto non sono presenti elementi legati all'azione del moto ondoso e ad altri agenti del modellamento geomorfologico delle coste.

### 3.2 Pericolosità idraulica

Per definire la PERICOLOSITA' IDRAULICA sono state acquisite, come detto, le risultanze dello Studio Idraulico dell'Ing. Paolo Barsotti condotto per  $Tr \leq 30$  anni e  $30 < Tr \leq 200$  anni (All.1).

Secondo tale studio l'area destinata all'intervento non è interessata da eventi con  $Tr \leq 30$  (TAV. D allegata) e pertanto, in base a quanto stabilito nel D.P.G.R. 53/R, la pericolosità può essere modificata da I.4 - molto elevata, attribuita precedentemente dalla Variante al Piano di fabbricazione, a I.3 - elevata (TAV. G allegata). La restante





parte dell'area studiata, interessata anche da eventi con  $Tr \leq 30$ , rimane classificata a pericolosità idraulica molto elevata – I.4.

- a. **Pericolosità idraulica molto elevata (I.4):** aree interessate da allagamenti per eventi con  $Tr \leq 30$  anni.
- b. **Pericolosità idraulica elevata (I.3):** aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra  $30 < Tr \leq 200$  anni.

### 3.3 Problematiche idrogeologiche

Nella CARTA DELLE AREE CON PROBLEMATICHE IDROGEOLOGICHE (TAV.H) proposta sono evidenziate le aree che presentano situazioni sulle quali porre attenzione al fine di non generare squilibri idrogeologici.

Come indicato nel DPGR 53/R particolare attenzione è stata posta all'individualizzazione delle aree in cui la risorsa idrica è esposta o presenta un basso grado di protezione (falda libera in materiali permeabili e prossima al piano campagna).

L'area in oggetto è caratterizzata dalla presenza di depositi alluvionali sciolti a permeabilità media nei quali è presente una falda libera alla profondità compresa tra -1,0 m e -7,0 m s.l.m.m.. L'area quindi può essere inserita in classe di vulnerabilità *EE* – *estremamente elevata*, confermando quanto già prodotto a supporto della Variante al Piano di fabbricazione.

- **Vulnerabilità Estremamente Elevata (EE):** depositi alluvionali (*all*). Nelle porzioni in cui affiorano questi depositi siamo infatti in presenza di un acquifero freatico, libero.

### 3.4 Problematiche sismiche

Vista la classificazione del territorio comunale in "Zona 4", ai sensi del D.P.G.R. n.53/R del 25.10.2011 non viene richiesta la redazione degli studi di Microzonazione Sismica (MS) di livello 1. Tuttavia si ritiene opportuno attribuire una classe sismica all'area in oggetto in funzione di probabili fenomeni di amplificazione stratigrafica e/o fenomeni di liquefazione.

Pertanto in base al tipo di terreno affiorante, depositi alluvionali a prevalente composizione limoso-sabbioso da sciolti a poco addensanti, e la presenza di una falda superficiale è possibile attribuire all'area una pericolosità sismica locale elevata – S3.

- **pericolosità sismica locale elevata – S3:** terreni suscettibili di liquefazione dinamica (per tutti i comuni tranne quelli classificati in zona sismica 2); zone



stabili suscettibili di amplificazioni locali caratterizzati da un alto contrasto di impedenza sismica atteso tra copertura e substrato rigido entro alcune decine di metri.



## 4 CONDIZIONI DI ATTUAZIONE E MISURE DI TUTELA RELATIVE ALLE PREVISIONI URBANISTICHE DELLA VARIANTE IN OGGETTO

Ai sensi del D.P.G.R. n.53/R del 25.10.2011, le condizioni di attuazione delle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali vengono differenziate secondo le seguenti quattro categorie di fattibilità:

- **Fattibilità senza particolari limitazioni (F.1):** si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali non sono necessarie prescrizioni specifiche ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.
- **Fattibilità con normali vincoli (F.2):** si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali è necessario indicare la tipologia di indagini e/o specifiche prescrizioni ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.
- **Fattibilità condizionata (F.3):** si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali, ai fini della individuazione delle condizioni di compatibilità degli interventi con le situazioni di pericolosità riscontrate, è necessario definire la tipologia degli approfondimenti di indagine da svolgersi in sede di predisposizione dei piani complessi di intervento o dei piani attuativi o, in loro assenza, in sede di predisposizione dei progetti edilizi.
- **Fattibilità limitata (F.4):** si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali la cui attuazione è subordinata alla realizzazione di interventi di messa in sicurezza che vanno individuati e definiti in sede di redazione del medesimo regolamento urbanistico, sulla base di studi, dati da attività di monitoraggio e verifiche atti a determinare gli elementi di base utili per la predisposizione della relativa progettazione.

In base alle pericolosità individuate e in funzione dell'intervento in progetto rappresentato dalla realizzazione di nuovi edifici di interesse pubblico (edifici commerciali e ricreativi, parcheggi e sistemazioni esterne dell'area aeroportuale) vengono di seguito assegnate le nuove classi di fattibilità per gli aspetti geomorfologici, idraulici e sismici.

### 4.1 Fattibilità geomorfologica

**FATTIBILITA' GEOMORFOLOGICA II:** si richiede di eseguire indagini geologiche e geotecniche in ottemperanza al D.M. 11.03.1988 e al D.M.14.01.2008 (Norme Tecniche per le Costruzioni).





In funzione del tipo di terreno oggetto d'intervento (depositi limoso-sabbiosi da sciolti a poco addensati), le indagini di supporto alla progettazione edilizia, dovranno essere finalizzate alla valutazione delle tensioni ammissibili, dei cedimenti assoluti e differenziali, dei possibili fenomeni di ritiro e rigonfiamento dei terreni per variazione delle condizioni di umidità del suolo.

## 4.2 Fattibilità idraulica

Per quanto riguarda la fattibilità idraulica, in base al tipo d'intervento, alla pericolosità dell'area (P.I.3), e alla presenza di uno studio idraulico già realizzato che ha individuato che l'area in oggetto è sottoposta ad allagamenti con  $30 < T_r \leq 200$  anni e con battente massimo minore di 0,25 cm, è possibile attribuire una

**FATTIBILITA' IDRAULICA III:** in sede di progettazione degli interventi, oltre alla messa in sicurezza dei fabbricati in progetto secondo quanto stabilito dallo studio idraulico (sopraelevazioni etc.), dovranno essere svolte indagini di tipo morfologico-topografico ed idraulico volte a progettare gli interventi compensativi causati dalla sottrazione di volume utile in caso di esondazione duecentennale e a verificare che non si creino incrementi di rischio idraulico in altre aree.

Inoltre, essendo in progetto una trasformazione delle attuali superfici scolanti compresa tra 100 m<sup>2</sup> e 1000m<sup>2</sup>, dovrà essere previsto il totale smaltimento delle acque meteoriche provenienti dai manti di copertura degli edifici e dalle altre superfici totalmente impermeabilizzate o semipermeabili. Lo smaltimento potrà avvenire nel suolo degli spazi scoperti, pertinenziali o autonomi, o, in subordine, nel reticolo idrografico superficiale, sempre contenendo l'entità media delle portate scaricate, considerando anche la previsione di realizzare un sistema di accumulo (es. vasche volano, tubazioni etc) di volume pari o superiore coincidente con quello fornito dall'area nella situazione pre-intervento, valutato tenendo conto di una pioggia oraria con tempo di ritorno ventennale.

Le valutazioni sopra descritte devono essere effettuate tenendo conto che:

1. per *superficie impermeabile* o parzialmente permeabile si intende quella di nuova realizzazione, l'area di appoggio dei fabbricati e delle strutture demolite nonché l'area impermeabile o parzialmente permeabile esistente già pavimentata che viene mantenuta; nelle altre trasformazioni per superficie impermeabile o parzialmente permeabile si intende quella di nuova realizzazione.
2. la pioggia oraria ventennale viene fissata in 60 mm;
3. vengono riconosciute 3 sole tipologie di superfici scolanti con i seguenti coefficienti di deflusso:
  - impermeabile (tetti, piazzali e strade in asfalto/cemento)  $\phi = 1$ ,
  - artificiale drenante (autobloccanti e asfalti drenanti, ecc.) nonché viabilità e piazzali non asfaltati  $\phi = 0,5$



- area a verde  $\phi = 0,2$ ;

Le modalità di stoccaggio provvisorio possono essere: *vasche ad hoc, aree a verde ribassate, fosse e collettori fognari*.

Le acque meteoriche, stoccate con le modalità suddette, dovranno essere immesse nel reticolo idrografico superficiale o in pubblica fognatura tramite una bocca tarata dimensionata in maniera tale che la massima portata che da essa può defluire sia minore od uguale ai valori limiti definiti ai punti precedenti.

Il calcolo dei volumi di pioggia si deve basare su una intensità costante di pioggia.

### 4.3 Fattibilità sismica

Infine per quanto riguarda la *fattibilità sismica*, come detto, non è stato eseguito lo studio di Microzonazione Sismica in quanto tutto il territorio dell'Isola d'Elba rientra in zona sismica "4". Tuttavia si è ritenuto opportuno attribuire all'area una pericolosità sismica S3 in base al tipo di terreno affiorante (depositi prevalentemente limoso-sabbiosi con spessore compreso tra 20.0 e 35.0 m poggiante sul substrato litoide costituente il "bedrock" lapideo pre-quadernario) e alla presenza di una falda superficiale (circa -2,5 m dal p.d.c.).

Tale pericolosità porta all'attribuzione di una:

**FATTIBILITA' SISMICA III:** trattandosi di intervento di pubblica utilità, in sede di progettazione degli interventi previsti, si prescrive di realizzare adeguate indagini geognostiche e geotecniche finalizzate al calcolo del coefficiente di sicurezza relativo alla liquefazione dei terreni.

Inoltre, essendo un'area stabile suscettibile di amplificazione locale dovuta al contrasto di impedenza sismica tra i terreni di copertura ed il substrato rigido presente entro alcune decine di metri di profondità, dovrà essere realizzata una campagna di indagini geofisiche (ad esempio profili sismici a riflessione/rifrazione, prove sismiche in foro, profili MASW) e geotecniche (ad esempio sondaggi, preferibilmente a c.c.) che definisca spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti.



---

### Riferimenti bibliografici:

A.A.V.V. - *"Carta Geologica Regionale in scala 1:10.000"* - Regione Toscana a seguito del progetto C.A.R.G., fogli: 328020, 328030, 328040, 328060, 328070 & 328080.

BANCHELLI A. *et alii* (2007) - *"Alcune valutazioni ed indicazioni per la realizzazione degli studi geologici-tecnici di supporto alla pianificazione urbanistica"* - Il Geologo, Periodico d'Informazione dell'Ordine di Geologi della Toscana, n.69, p. 17-25.

BENCINI A. *et alii* (1986) - *"Le risorse idriche dell'Isola d'Elba"* - Dipartimento di scienze della Terra Università di Firenze, Provincia di Livorno - Tacchi Editore.

BETTINI C. (1999) - *"Indagini geologico - tecniche"* - Studio commissionato dall'Amministrazione comunale di Campo nell'Elba.

DINI A. *et alii* (2002) - *"The magmatic evolution of the late Miocene laccolith pluton dyke granitic complex of Elba Island, Italy"* - Geol. Mag. 139(3), pp. 257-279.

D.C.P. n.890 del 27.11.1998 - Piano Territoriale di Coordinamento - P.T.C. della Provincia di Livorno.

D.C.R.T. n.72 del 24.07.2007 - Piano di Indirizzo Territoriale - P.I.T. della Regione Toscana, pubblicata sul BURT n.42 del 17.10.2007.

D.G.R. n.431 del 19.06.2006, in attuazione dell'O.P.C.M. n.3519 del 28.04.2006.

D.Lgs. n.152/2006 (*"Testo Unico Ambientale"*).

D.P.G.R. n.26/R del 27.04.2007 (*"Regolamento di attuazione dell'art.62 della Legge Regionale n.1 03.01.2005"*), pubblicata sul BURT n.11 del 07.05.2007.

FANTONI L. (2001) - *"Aggiornamento degli elaborati a supporto della pianificazione - Studio idrologico - idraulico"* - Studio commissionato dall'Amministrazione comunale di Campo nell'Elba.

FRULLINI R. *et alii* (1986) - *"Le aree di salvaguardia di alcuni pozzi nel conoide di Prato"* - Giornale di Geologia Applicata 3, 53-58.

L.R. n.1 del 03.01.2005 (*"Norme per il governo del territorio"* e successive modifiche ed integrazioni), pubblicata sul BURT n.2 del 12.01.2005.

TREVISAN, L. (1950) - *"L'Elba orientale e la sua tettonica di scivolamento per gravità"* - Memorie dell'Istituto di Geologia dell'Università di Padova 16, pp. 1-30.



## ALLEGATO 1

RELAZIONE STUDIO IDRAULICO E TAVOLE DEI BATTENTI PER  $TR \leq 30$  E  $30 < TR \leq 200$   
(Estratto dello studio idraulico dell'ing. Paolo Barsotti, febbraio 2012 – Tavv. FUORI SCALA).



## ALLEGATO 2

PARERE AUTORITÀ DI BACINO TOSCANA COSTA (PROT. 134)