

REGIONE PUGLIA

SERVIZIO FORESTE - BRINDISI

INQUADRAMENTO GEOLOGICO DI UN'AREA IN
AGRO DI CAROVIGNO ALLA CONTRADA
"BUFALARIA" SOTTOPOSTA ALLE NORME DEL
VINCOLO IDROGEOLOGICO.

PROGETTO DI NUOVE OPERE EDILIZIE DA REALIZZARE
NELLA STRUTTURA RICETTIVA DENOMINATA "TORRE
GUACETO RESORT"

REGOLAMENTO REGIONALE N. 09/2015

COMMITTENTE: SOCIETA' SEMERARO S.R.L.

Tecnico Incaricato
dott. Antonio CARDONE
geologo

corso vittorio emanuele II n. 223- ostuni
tel. 333/9093696 – email:geocardone@libero.it
P.IVA 00705330744

GIUGNO 2018

INQUADRAMENTO IDRO GEOLOGICO DI UN'AREA IN AGRO DI CAROVIGNO SITA ALLA CONTRADA “BUFALARIA” SOTTOPOSTA ALLE NORME DEL VINCOLO IDROGEOLOGICO.

PROGETTO DI NUOVE OPERE EDILIZIE DA REALIZZARE NELL'AMBITO DELLA STRUTTURA RICETTIVA “TORRE GUACETO RESORT”

Indice: **1. Premessa**

2. Caratteristiche dell'opera in costruzione e stato dei luoghi

3. Inquadramento idrogeologico

- 3.1 caratteri geologici - litologici - strutturali - morfologici e pedologici
- 3.2 proprietà meccaniche dei terreni e riferimenti ad indagini specifiche
- 3.3 assetto geomorfologico - idrologia di superficie e rischio esondazione
- 3.4 fenomeni di erosione e dissesto - condizioni di stabilità dei terreni
- 3.5 caratteri idrogeologici e vulnerabilità dell'acquifero
- 3.6 modellazione sismica
- 3.7 valutazioni di rischio idrogeologico ed ipotesi di riduzione dello stesso
- 3.8 compatibilità delle opere in progetto con il P.A.I.

4. Regimazione delle acque - Idrologia dell'area: pioggia critica e permeabilità del sito

- 4.1 Livelli di precipitazione critica nelle 24 h e 48 h
- 4.2 compatibilità dei lavori con la capacità assorbente dei luoghi
- 4.3 deflusso idrico e fenomeni di erosione e/o ristagni e misure di mitigazione
- 4.4 scelte tecniche finalizzate a contenere l'afflusso di pioggia sul suolo
- 4.5 relazioni tra opere di progetto ed elementi geomorfologici dell'area

5. Progettazione di fabbricati e opere con volumi interrati e impatto relativo

- 5.1 esigenze progettuali per economicità e ridotta impermeabilizzazione
- 5.2 quota del fondo scavo della costruzione con la falda presente in zona
- 5.3 Sbancamenti di terra e roccia da effettuare durante i lavori

6. Interazioni terreno – costruzione con riferimento a potenziali instabilità

7. Conclusioni

1. PREMESSA

La presente relazione geologica, che viene redatta secondo le indicazioni del **punto 3 dell'Allegato 2 del Regolamento Regionale n. 9/2015**, è relativa al progetto di modifiche ed ampliamento della struttura ricettiva **"Torre Guaceto Resort"** ubicata alla contrada **"Bufalaria"** dell'agro di Carovigno, di proprietà della società **SEMERARO S.R.L.**

L'**ampliamento di progetto**, redatto dal geom. **Vincenzo LOTTI** di Carovigno, avviene nella parte di territorio non gravato dal vincolo mentre le **modifiche** sono previste all'interno della struttura esistente che è gravata dal **vincolo idrogeologico di cui al Regio Decreto 3267/1923**.

La struttura ricettiva nel **catasto NCEU** occupa la **particella n. 2501 del foglio n. 24** mentre il suo ampliamento è previsto in particelle di **Zona Agricola rubricate col n. 1944 – 1945 – 2669** per una superficie complessiva pari a poco meno di un ettaro.

Gli studi effettuati e la relazione sono finalizzati ad ottenere il **PARERE** dalle competenti Autorità in relazione al vincolo suddetto e le valutazioni riflettono il merito dell'aspetto idraulico e idro-geo-morfologico, della natura litologica e delle caratteristiche specifiche dei litotipi calcarei.

Fig. 1 stralcio planimetrico PPTR con aree a vincolo idrogeologico



2. MODIFICHE ALL'INTERNO DELLA STRUTTURA RICETTIVA

2.1 Caratteristiche nuove opere

1. I lavori di modifica in progetto previsti all'interno del **RESORT**, che è la parte sottoposta alle norme del **Vincolo Idrogeologico**, consistono principalmente nella realizzazione delle seguenti opere (meglio descritte nella Relazione Tecnica del progettista):

1. ampliamento e diversa distribuzione interna della sala ristorante con servizi al piano terra;
2. ampliamento e realizzazione di una sala convegni con servizi al piano primo;
3. resa a carattere fisso e permanente il pergolato e il chiosco adibito a bar con servizi;
4. costruzione di un centro benessere SPA;
5. costruzione di passerelle in cls cementizio a metri 3 dal piano campagna colleganti i vari corpi edilizi esistenti;
6. modifiche all'anfiteatro

Il progetto, nella zona sottoposta a vincolo, **NON** prevede alcuna parte interrata, mentre si devono realizzare alcuni lavori di scavo **SOLO** per le aree di sedime relative al punto 6, in quanto tutti gli altri lavori sono previsti in aree dove già sussistono le opere di appoggio.

Per realizzare le opere di cui al **punto 6** sarà necessario produrre degli scavi minimi, allocati nelle parti superficiali del materiale roccioso, con profondità media di 40 – 50 cm per una superficie massima impegnata di circa 30 mq, **per un totale massimo di circa 15 mc.**

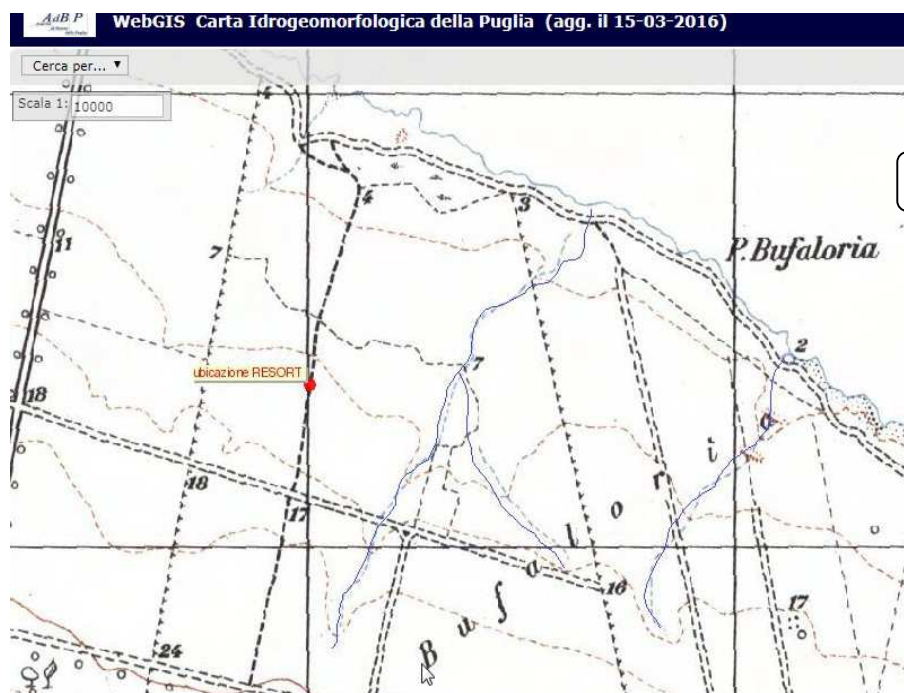


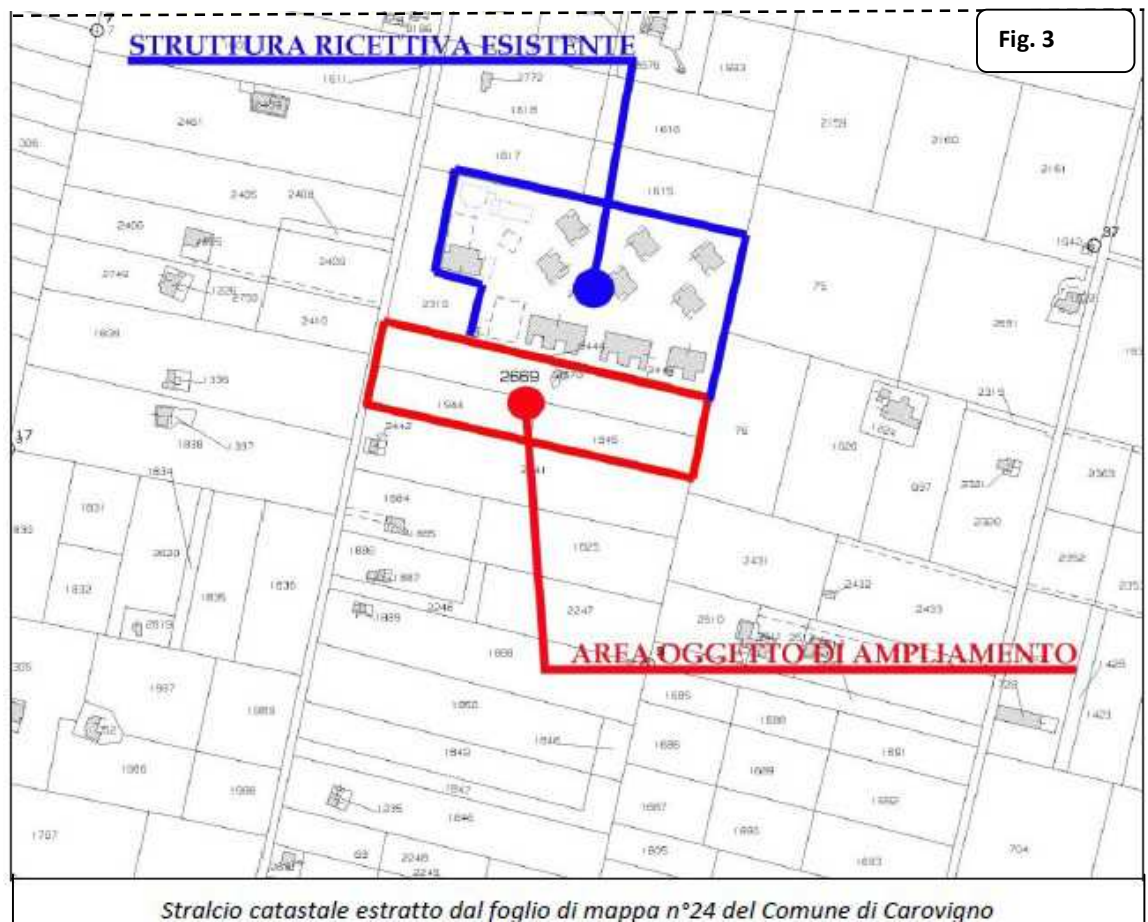
Fig. 2

2. le nuove opere edilizie in ampliamento, come già detto, ricadono invece in area non gravata dal **Vincolo Idrogeologico**.

2.2 Stato dei luoghi

I lavori previsti, per le modifiche sulle superfici impegnate sono poco rilevanti, per cui da quanto osservato e analizzato, si ritiene che gli effetti di questo intervento edilizio sui luoghi naturali fisici e biologici circostanti siano poco impattanti, sia per le ricadute nelle aree più propriamente impegnate che per quelle situate ad una distanza posta più o meno in prossimità.

Le opere edili da realizzare all'interno del RESORT poco o niente influiscono sia sulla stabilità geologica dei luoghi che sulle modificazioni delle componenti idrologiche e/o biologiche e in particolare nel progetto vengono salvaguardati gli assetti orografici e morfologici dei luoghi, in modo da non produrre effetti che possano stravolgere la naturalità degli stessi.

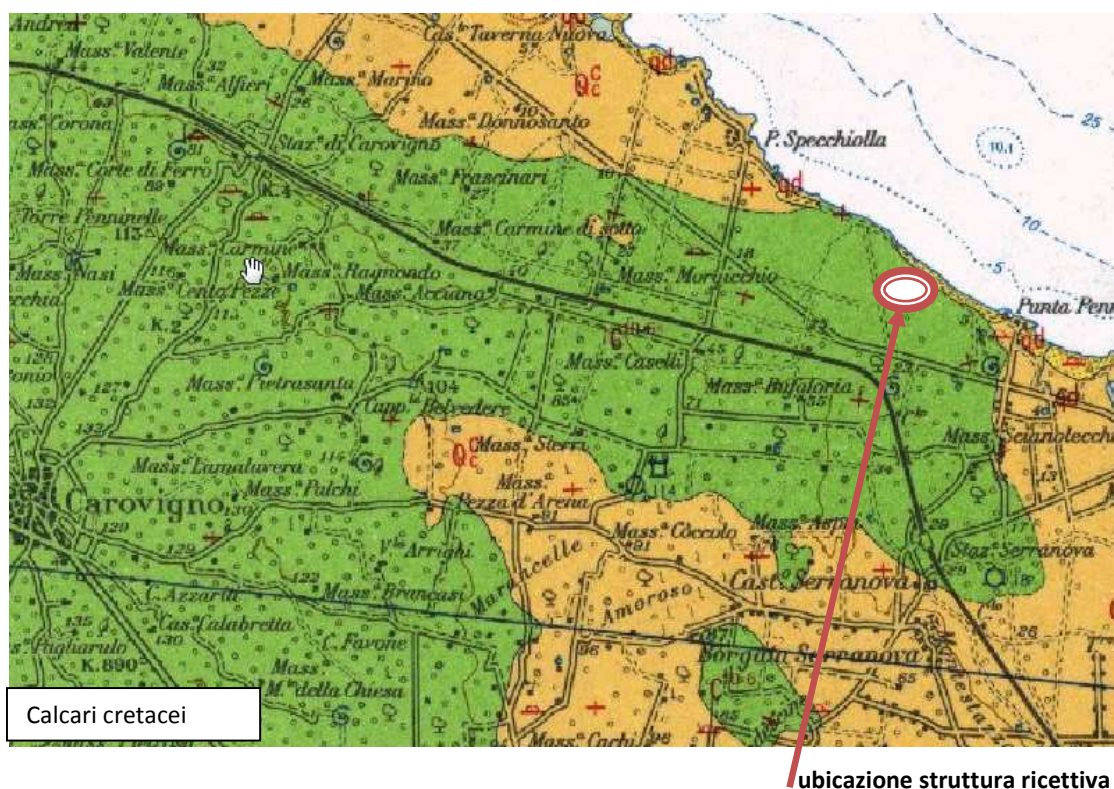


Il territorio in esame è impegnato dalla piana costiera e dalle ultime propaggini meridionali dell'area murgiana e nella Carta Geologica, scala 1:100.000 è compresa nel **Foglio n. 191 "Ostuni"**.

Il contesto geo-morfologico generale della piana costiera è quasi pianeggiante, leggermente digradante verso mare, mentre quello collinare è dato dalla successione di alti e bassi morfologici secondo un allineamento preferenziale NO – SE.

La parte superficiale è ricoperta da terre rosse, con prevalente matrice sabbiosa argillosa, originate dal disfacimento fisico-chimico dei calcari sottostanti e deposte in spessori solitamente modesti ma che talvolta possono essere anche più corposi.

Fig. 4 stralcio Carta Geologica

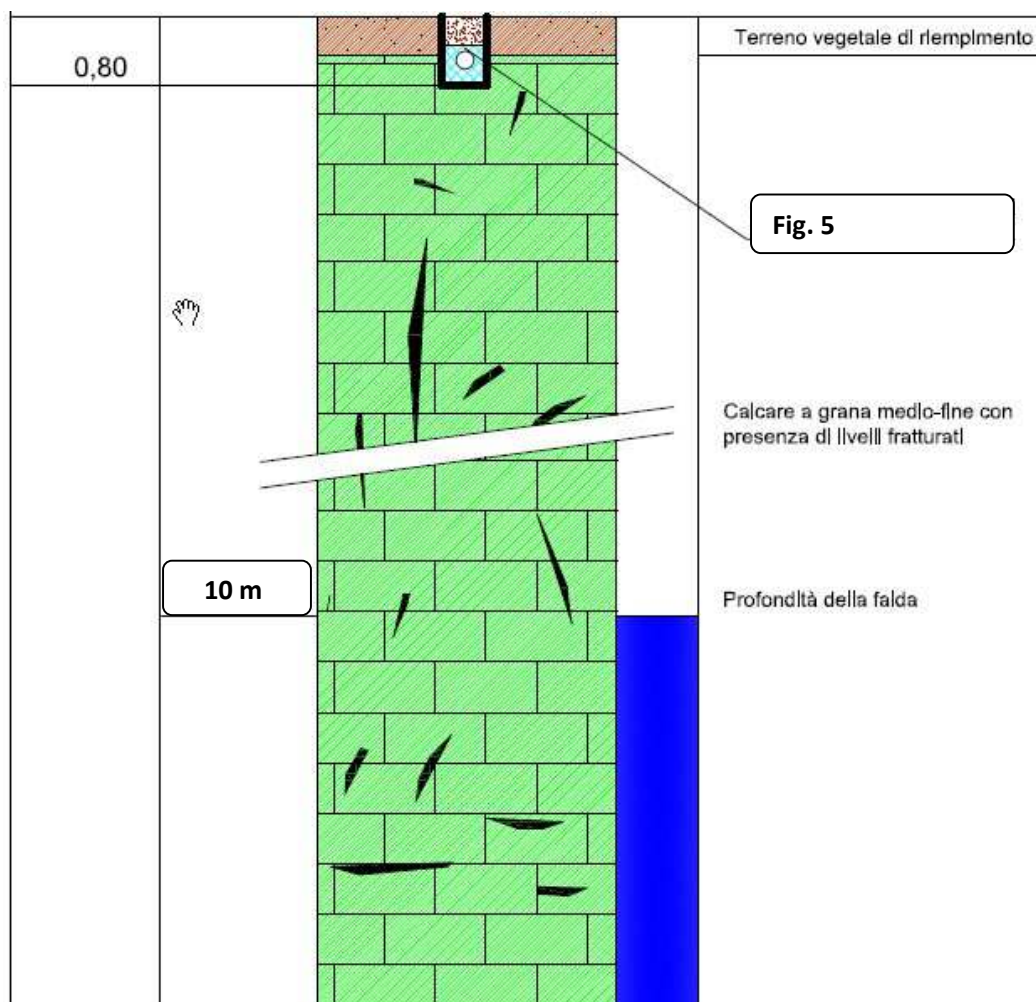


3.2 proprietà meccaniche dei terreni e riferimenti ad indagini specifiche

Le indagini esperite in tale contesto sono state limitate ad indagini di campagna, non supportate da indagini strumentali e comunque la zona parte di un contesto noto a chi scrive, avendo redatto negli anni parecchi studi a corredo delle più diverse implicazioni geologiche.

La natura geologica delle rocce presenti, il loro stato di cementazione e stratificazione, l'assenza di idrografia di superficie e la sperimentata capacità a sopportare carichi, non determina possibili azioni di dinamismo superficiale.

I valori del modulo elastico per il calcare intatto sono da ritenersi compresi fra 20 Gpa e 40 Gpa, che si abbassano notevolmente in presenza di calcari fortemente fratturati o carsificati, sino ad arrivare a valori pari o inferiori a 5 Gpa; In un contesto come quello qui esaminato possiamo considerare abbastanza verosimili valori medi del modulo elastico superiori a 10 - 12 Gpa.



3.3 assetto geo-morfologico - idrologia di superficie e rischio esondazione

La geomorfologia dei luoghi è abbastanza regolare, originata da una tettonica che qui si è manifestata con una lieve intensità e che insieme ad una idrografia di superficie, per quanto a regime essenzialmente effimera, ha prodotto luoghi con una acclività moderata, aiutata anche dagli interventi di sistemazione agraria dei contadini con i loro terrazzamenti.

Considerati i luoghi e le circostanze si ritiene che siano del tutto improbabili rischi di natura idraulica per la costruzione di cui al progetto.

3.4 fenomeni di erosione e dissesto – condizioni di stabilità dei terreni

La natura geologica dei luoghi e i fenomeni esogeni e/o fisico-chimici a cui tali rocce possono essere sottoposte nel tempo fa ritenere improbabili fenomeni di erosione e/o di dissesto.

La geomorfologia e il grado di cementazione degli ammassi rocciosi conferisce alle rocce calcaree un generale **assetto di stabilità, in essere e potenziale**.

3.5 caratteri idrogeologici e vulnerabilità dell'acquifero

Per gli aspetti idrogeologici, le conoscenze acquisite nelle ricerche acquifere hanno avvalorato l'idea che le numerose fessure nei calcari siano nel complesso comunicanti tra loro cosicché l'acqua di fondo le invade costituendo una falda nota come "Falda Profonda".

Gli assorbimenti pluviometrici alimentano la Falda Profonda, per cui una importante fonte di ricarica è assicurata proprio dagli assorbimenti ad opera dei calcari affioranti.

Le acque bianche potranno defluire naturalmente sui terreni e disperdersi in parte nel sottosuolo e in parte per ruscellamento superficiale.

L'acquifero sotterraneo, che non ha possibilità di interferire con l'opera in costruzione, si trova ad una profondità di oltre 10 - 12 metri dal p. c. ed è l'unica falda presente in quanto, vista la geologia dell'area si esclude la presenza di falde superficiali anche a carattere stagionale.

La eventuale vulnerabilità dell'acquifero, vista la profondità dello stesso, non è determinato da tali interventi edilizi ma al limite da azioni insulse riconducibili a non controllate e illegittime operazioni di scarichi dei reflui (scarichi che qui sono depurati, controllati e legittimi).

Una incisione morfologica di una certa rappresentatività, luogo preferenziale di scorrimento delle acque meteoriche provenienti da monte, è distante oltre 1 Km dai luoghi in esame,

3.6 modellazione sismica

Ai fini della caratterizzazione sismica locale dallo scrivente non è stata realizzata alcuna indagine geofisica sul sito, in quanto esiste uno studio relativo già fatto da altro tecnico.

In tal caso è stato valutato che nella definizione dell'azione sismica l'area coinvolta nella progettazione e nella realizzazione delle opere edili può farsi appartenere alla **prima categoria di sottosuolo "A"** (Tab. 3.2.II – D.M. 14/01/2008) che definisce ***"formazioni litoidi e suolo omogenei molto rigidi $V_{s30} > 800$ m/sec, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore pari a 5 metri"***.

La **categoria topografica** (Tab. 3.2.IV – D.M. 14/01/2008) è la **T1** che reca "superficie pianeggiante pendii e rilievi isolati con inclinazione media $< 15^\circ$ "

3.7 valutazioni di rischio idrogeologico ed ipotesi di riduzione dello stesso

Le valutazioni susseguenti alla geologia, alla litologia, alla morfologia pianeggiante e alla idrogeologia specifica dei luoghi non inducono a problematiche tali da comportare rischi di dissesto idrogeologico, né tantomeno le opere di progetto allo stato possono essere foriere di innescare tali processi.

La permeabilità dei calcari interessati dai lavori può essere ricavata o facendo riferimento a valori di letteratura oppure con valori determinati in campo versando acqua a portata controllata in una trincea di prova (metodo Porchet) e misurando i tempi di assorbimento.

I valori registrati con questa metodologia sono in linea con quelli di letteratura ed esprimono una permeabilità **K dell'ordine di 10^{-3} m/sec - 10^{-4} m/sec**, indicando quindi un grado di permeabilità medio.

In tale contesto, considerati i valori e le caratteristiche di permeabilità dell'ammasso roccioso, considerata la superficie impegnata per realizzare le modifiche di progetto, si permette una sostanziale inalterabilità del deflusso idrico di superficie.

Pertanto a seguito di queste nuove opere non sono previste opere di mitigazione dovute al deflusso idrico di superficie in quanto non si ritengono probabili fenomeni di erosione e/o di ristagni e accumuli in zone idraulicamente o morfologicamente pericolosi.

3.8 compatibilità delle opere di progetto con il P.A.I.

L'area di progetto **non ricade** nell'ambito di zone a rischio di allagamento o in aree ad alta, medio o bassa **pericolosità idraulica**, così come individuate dal **P.A.I. della Regione Puglia**, né secondo gli stralci P.A.I. vi sono vincoli o limitazioni per la **pericolosità geomorfologica**.

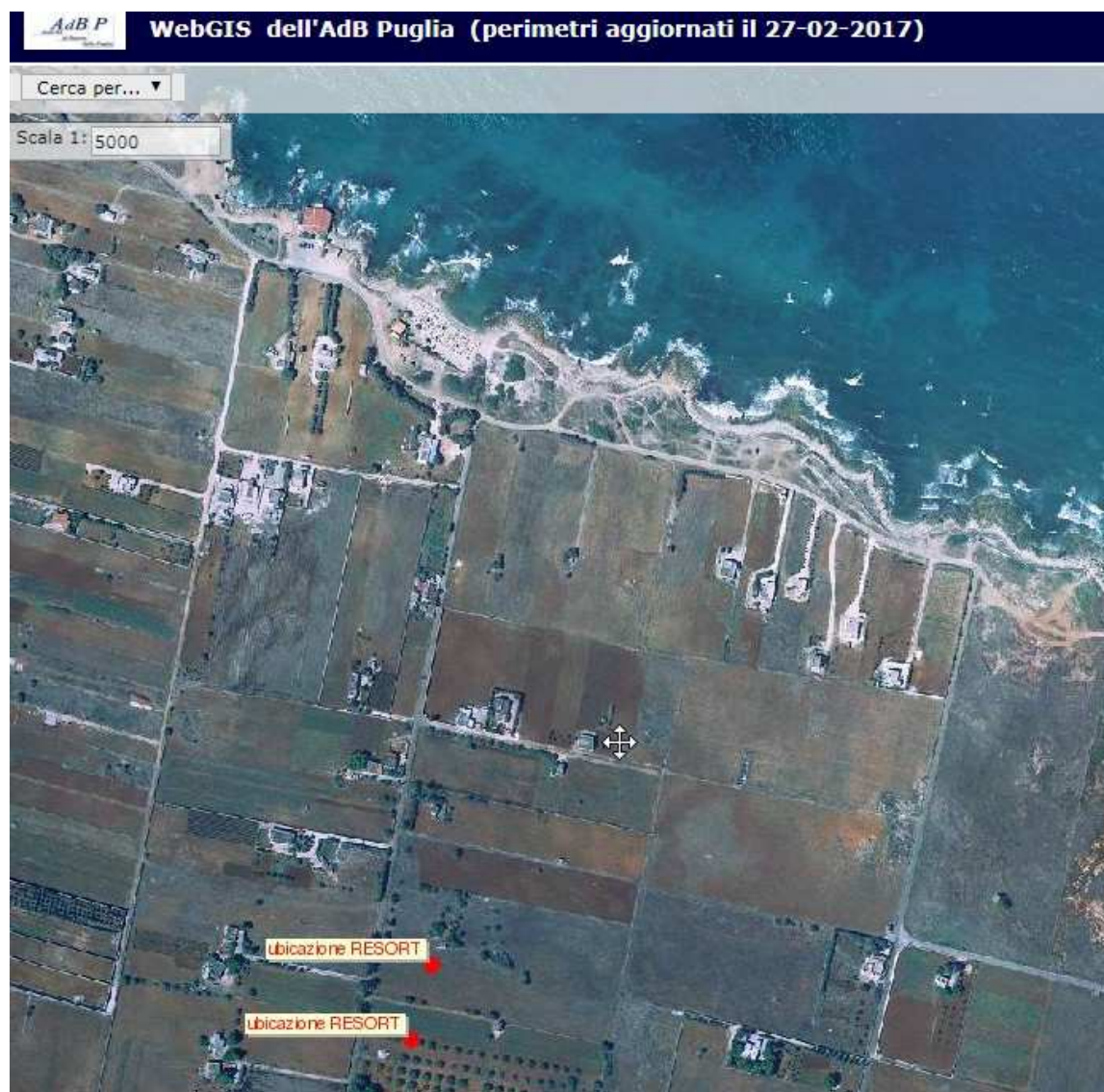


Fig. 6: Stralcio PAI: non vi sono indicazioni né di pericolosità idraulica né di pericolosità geomorfologica

4. PIOGGIA CRITICA E PERMEABILITA' DEL SITO.

4.1 Livelli di precipitazione critica nelle 24 h e 48 h.

Lo studio delle piogge critiche su Carovigno è stato elaborato utilizzando il **metodo statistico probabilistico di Gumbel**, laddove l'obiettivo di tale metodo è quello di calcolare i valori di precipitazione critica con assegnato tempo di ritorno espresso in anni per eventi di precipitazioni di durata: 1; 3, 6; 12; 24 ore(h) ed in 2; 3; 4; 5 giorni(gg).

Secondo questa metodo la probabilità (P) del verificarsi di un evento di precipitazione di altezza (h_t), espressa in millimetri, di durata definita (pedice t) può essere calcolata con la formula:

$$P(h_t) = \exp^{(-\exp(h_t - u_t)/\alpha_t))} \quad (1)$$

dove $P(h_t)$ indica la probabilità di non superamento dell'evento di altezza h_t relativo alla popolazione di dati pluviometrici con parametri caratteristici u_t ed α_t e il pedice t indica la dipendenza dei parametri su indicati dal tempo di durata dell'evento considerato (massimi di pioggia per eventi da 1 h a 5gg).

Il tempo di ritorno (T_r) di un evento di pioggia di una data altezza raccolta in un tempo definito è legata alla $P(h_t)$ dalla relazione: $P(h_t) = 1 - 1/T_r$

Questa equazione risolta rispetto all'altezza di pioggia e introdotto il tempo di ritorno dell'evento associato come reciproco della probabilità di superamento della soglia permette all'equazione (1) di divenire: $h(T_r, t) = u_t - (1/\alpha_t * \ln(\ln(T_r/(T_r - 1))))$ (2)

in cui i parametri u_t e α_t sono rispettivamente calcolati come segue: $u_t = \mu_t - (0.45 * \sigma_t)$

in cui μ_t rappresenta la media aritmetica dei massimi di precipitazione cumulati nei sopraindicati intervalli di tempo t. $\alpha_t = 1.283/\sigma_t$ in cui σ_t rappresenta la deviazione standard.

Il calcolo dell'altezza delle precipitazioni (espressa in mm) con tempo di ritorno (T_r) di 100 anni è stato eseguito utilizzando i dati rilevati dall'anno 1958 al 2007 al pluviometro di Carovigno gestito dall'Ufficio idrografico della regione Puglia.

Applicando la metodologia statistico probabilistica su esposta sono stati calcolati i dati pluviometrici indicanti i valori critici di pioggia di durate diverse dell'evento meteorico a Carovigno

I valori così ottenuti dalla formula (2) sono riportati nella seguente tabella:

durata evento	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore	48 ore	3 gg	4 gg	5 gg
pioggia mm	75,3	91,4	102,9	125,3	158,3	188,2	204,9	210,1	216,2

Tabella 1 : valori di pioggia critica per le diverse durate dell'evento meteorico su carovigno

4.2 deflusso idrico e fenomeni di erosione e/o ristagni e misure di mitigazione.

In tale contesto, considerati i valori e le caratteristiche di permeabilità dell'ammasso roccioso e la superficie impegnata per le modifiche e che una parte è già parte delle opere da fare, si conserva una sostanziale inalterabilità del deflusso idrico di superficie rispetto all'attualità.

Pertanto a seguito di queste nuove opere non sono previste opere di mitigazione dovute al deflusso idrico di superficie in quanto non si ritengono probabili fenomeni di erosione e/o di ristagni e accumuli in zone idraulicamente o morfologicamente pericolosi.

4.3 scelte tecniche finalizzate a contenere l'afflusso di pioggia sul suolo e scelte alternative per favorire la ricarica della falda e il recupero/riuso dell'acqua.

Le motivazioni già addotte al punto 4.2 sono valide e pertinenti anche per questo paragrafo, in quanto le ridotte superfici da impegnare per queste nuove opere in progetto, hanno poco da modificare lo stato dei luoghi, per cui non sono motivate scelte alternative finalizzate al recupero/riuso dell'acqua o per contenere l'afflusso di pioggia sul suolo.

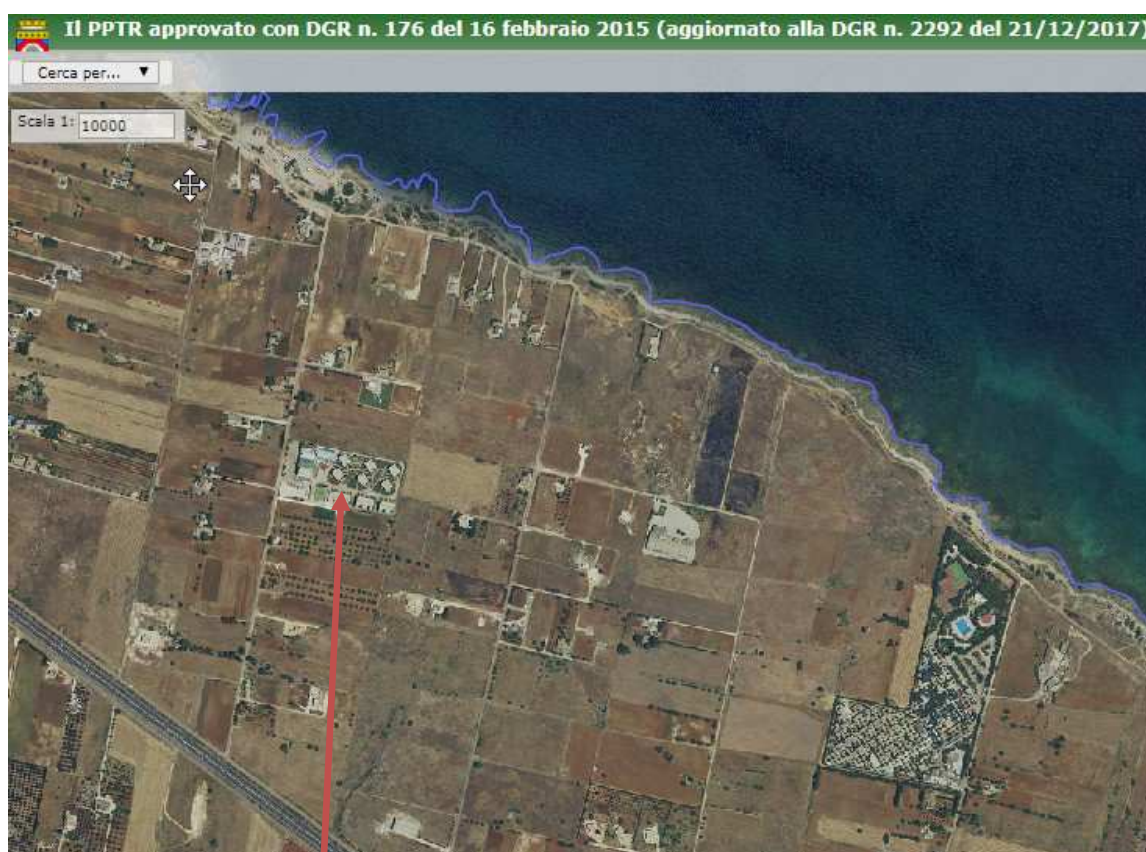


Fig. 7: Stralcio PPTR

5. PROGETTAZIONE DI OPERE CON VOLUMI INTERRATI E IMPATTO

5.1 esigenze progettuali per economicità e ridotta impermeabilizzazione

Le nuove impermeabilizzazioni di suolo coinvolte nel progetto per le aree sottoposte al Vincolo Idrogeologico sono decisamente limitate in quanto la maggior parte di esse è già impegnata, sia pure per strutture movibili o comunque non per opere fisse in murature.

Pertanto nell'attuale area del RESORT non vi saranno nuove impermeabilizzazioni in quanto tutte le aree coinvolte nei lavori sono già utilizzate con strutture precarie e quindi le modifiche alla struttura in essere di fatto produrrà un consumo di suolo molto ridotto o quasi nullo.

5.2 quota del fondo scavo della costruzione con la falda presente in zona

Il fondo scavo delle nuove opere rispetto alla superficie piezometrica della Falda di fatto non subisce alcuna variazione e la Falda rimane **ad oltre 10 metri di profondità**.

5.3 Sbancamenti di terra e roccia da effettuare durante i lavori

1 Le uniche opere di scavo saranno limitate alle opere di appoggio delle due passerelle che serviranno per collegare a metri 3 dal p.c. i corpi edilizi A B C in planimetria, per cui con scavi medi di 40 – 50 cm dal piano campagna, terreno vegetale compreso, per una superficie impegnata di non oltre 30 mq i volumi non saranno superiori a 15 mc.

La roccia di scavo potrà servire nel cantiere per gli altri lavori di ampliamento ovvero per sistemare nuovi muretti a secco.

Tabella degli scavi

Tipologia lavori da realizzare:	passerelle di collegamento corpi edilizi A B C		
Superficie impegnata	30 mq.		
Volumi di scavo	15 mc		

In totale il **volume degli scavi** previsti sarà pari a circa **15 metri cubi**.

6. RELAZIONE TERRENO - COSTRUZIONE

Gli scavi e le opere da realizzare non incidono in maniera particolarmente significativa sui terreni in relazione alle ragioni peculiari per le aree sottoposte a vincolo idrogeologico.

Vediamo alcuni aspetti più particolari:

6.1. Stabilità geo-meccanica: la natura geologica delle rocce presenti, il loro stato di cementazione e stratificazione, l'assenza di idrografia di superficie e la sperimentata capacità a sopportare carichi, non determina possibili azioni di dinamismo superficiale.

I valori del modulo elastico per il calcare intatto sono da ritenersi compresi fra 20 Gpa e 40 Gpa, che si abbassano notevolmente in presenza di calcari fortemente fratturati o carsificati, sino ad arrivare a valori pari o inferiori a 5 Gpa.

In un contesto come quello in questo caso esaminato possiamo considerare abbastanza verosimili valori medi del modulo elastico superiori a 10 - 12 Gpa.

6.2. Stabilità geo-morfologica: i luoghi impegnati dalle opere di progetto, venendosi a trovare in un contesto decisamente pianeggiante, hanno una **configurazione geomorfologica** regolare.

Le rocce calcaree di superficie evidenziano un **assetto di piena stabilità con esclusione di processi dinamici in atto** e da quanto rilevato in situ non si ritengono ipotizzabili allo stato movimenti potenziali di qualsivoglia natura.

Nei terreni oggetto dell'intervento non si evidenziano particolari aspetti macroscopici di vacuolarità, di inclusioni terrose o processi di dissoluzione che possano far pensare a gravose condizioni nelle caratteristiche meccaniche degli strati più superficiali.

7. CONCLUSIONI

La presente relazione geologica è relativa al progetto di modifiche ed ampliamento della struttura ricettiva **“Torre Guaceto Resort”** ubicata alla contrada **“Bufalaria”**, in agro di Carovigno, di proprietà della società **SEMERARO S.R.L.** ed è stata redatta secondo le indicazioni del **punto 3 dell’Allegato 2 del Regolamento Regionale n. 9/2015**,.

Le modifiche in progetto, meglio descritte nella Relazione Tecnica del **geom. V. Lotti** sono previste all’interno della struttura esistente, le cui aree sono gravate dal **vincolo idrogeologico di cui al R. D. 3267/1923**, mentre l’ampliamento si trova nel territorio **non gravato dal vincolo**.

La struttura ricettiva nel **catasto NCEU** occupa **la particella n. 2501 del foglio n. 24** ed il suo ampliamento è previsto in particelle di **Zona Agricola rubricate col n. 1944 – 1945 – 2669** per una superficie complessiva pari a poco meno di un ettaro.

I lavori di progetto consistono principalmente nella realizzazione delle seguenti opere: ampliamento e diversa distribuzione interna della sala ristorante con servizi al piano terra, rimozione di parte delle barriere frangisole e delle coperture antistanti il ristorante, ampliamento e realizzazione di una sala convegni con servizi al piano primo, resa a carattere fisso e permanente il pergolato e il chiosco adibito a bar con servizi, costruzione di un centro benessere SPA, costruzione di passerelle rialzate per collegare i corpi edilizi esistenti, modifiche all’anfiteatro.

La maggior parte di queste opere poggerà su aree già attrezzate per i nuovi corpi edilizi, senza quindi la necessità di fare nuovi scavi per le opere di appoggio strutturale.

Nel lavoro, insieme ad un esame idrogeologico di carattere generale del territorio, sono stati messi in evidenza la natura, la costituzione, l'assetto geo-litologico e morfologico dei luoghi, con maggiore attenzione a quegli aspetti che interagiscono con le ragioni del vincolo suddetto.

Si sono messi in evidenza soprattutto aspetti legati alla circolazione idrica di superficie e/o sotterranea, alla stabilità geo-meccanica delle rocce calcaree e alla probabilità di saturazione degli strati superficiali.

Si è calcolato che dalla superficie impegnata per la realizzazione delle nuove opere, i volumi di scavo complessivi saranno di circa 15 mc, terreno vegetale compreso.

I risultati dello studio fanno ritenere **compatibili con i luoghi** le variazioni che ci saranno a seguito delle opere in progetto, per cui **si ritiene che vi siano le condizioni per poter ASSENTIRE il PARERE circa il vincolo idrogeologico in questione.**

Giugno 2018

dott. Antonio CARDONE - geologo