

<p>REPUBBLICA ITALIANA</p> 	<p>Assessorato Regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento Regionale Dell'Acqua e dei Rifiuti</p> <p>DIGA GIBBESI</p> <p>OPERE COMPLEMENTARI E ACCESSORIE</p> <p>PIANO DELLE INDAGINI DIAGNOSTICHE</p>	<p>REGIONE SICILIANA</p> 
<p>11122F IN-GEO - RT-002-00</p>	<p>RELAZIONE TECNICA GENERALE</p>	<p>Pag. 1 di 17</p>

Assessorato Regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità
Dipartimento Regionale Dell'Acqua e dei Rifiuti

DIGA GIBBESI

**PROGETTO PER L'AFFIDAMENTO DEI SERVIZI DI INGEGNERIA RELATIVI
ALLO STUDIO DI RIVALUTAZIONE SISMICA DELLE OPERE STRUTTURALI
DELL'IMPIANTO, ALLA PROGETTAZIONE ESECUTIVA DELLA MANUTEN-
ZIONE STRAORDINARIA DELLA STRADA DI COLLEGAMENTO CASA DI GUAR-
DIA – POZZO PARATOIE, ALLO STUDIO INTERPRETATIVO E ALLA PROGET-
TAZIONE ESECUTIVA DEL RIEFFICIENTAMENTO DELLA STRUMENTAZIONE
DI MONITORAGGIO E CONTROLLO**

OPERE COMPLEMENTARI E ACCESSORIE
PIANO DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE

RELAZIONE TECNICA GENERALE

<p>REPUBBLICA ITALIANA</p> 	<p>Assessorato Regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento Regionale Dell'Acqua e dei Rifiuti</p> <p>DIGA GIBBESI</p> <p>OPERE COMPLEMENTARI E ACCESSORIE</p> <p>PIANO DELLE INDAGINI DIAGNOSTICHE</p>	<p>REGIONE SICILIANA</p> 
<p>11122F IN-GEO - RT-002-00</p>	<p>RELAZIONE TECNICA GENERALE</p>	<p>Pag. 2 di 17</p>

INDICE

1.	PREMESSA	3
2.	PIANO D'INDAGINE	4
3.	QUANTITIVI CONNESSI AL PIANO D'INDAGINE	6
4.	RIEPILOGO COMPLESSIVO DELLE QUANTITA' D'INDAGINE	16

REPUBBLICA ITALIANA 	Assessorato Regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento Regionale Dell'Acqua e dei Rifiuti DIGA GIBBESI OPERE COMPLEMENTARI E ACCESSORIE PIANO DELLE INDAGINI DIAGNOSTICHE	REGIONE SICILIANA 
II122F IN-GEO - RT-002-00	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pag. 3 di 17

1. PREMESSA

Nel presente documento si riporta il programma delle indagini geognostiche, geofisiche e geotecniche da sviluppare per lo studio dei terreni di fondazione del corpo diga e delle opere accessorie dell'invaso Gibbesi.

Nella redazione del piano si è tenuto conto dell'approfondita conoscenza dei luoghi da parte del RTI dal momento che un componente (Technital) ha partecipato all'epoca alla redazione del progetto andato in gara e del successivo progetto costruttivo in corso d'opera.

In occasione di questi studi furono eseguite numerose indagini in sito e prove di laboratorio.

Sono infatti disponibili oltre **25** sondaggi nell'area di impronta del corpo diga e nelle zone limitrofe, sondaggi nelle zona calici e nelle limitrofe sponda sinistra e mantellata.

Nell'archivio del RTI sono anche presenti i risultati delle indagini eseguite in località Rocca Pizzuta, uno dei siti studiati per il corpo diga, che interessano entrambe le sponde dell'invaso, nonché la zona del pozzo paratoia. Ai dati geognostici si affiancano i dati di laboratorio geotecnico su campioni prelevati nel corso delle suddette indagini e i risultati di prove geofisiche eseguite in località Rocca Pizzuta.

 REPUBBLICA ITALIANA	<i>Assessorato Regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità</i> <i>Dipartimento Regionale Dell'Acqua e dei Rifiuti</i> DIGA GIBBESI OPERE COMPLEMENTARI E ACCESSORIE PIANO DELLE INDAGINI DIAGNOSTICHE	REGIONE SICILIANA 
II122F IN-GEO - RT-002-00	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pag. 4 di 17

2. PIANO D'INDAGINE

Sulla base di quanto sopra esposto, allo scopo di acquisire i necessari elementi per lo sviluppo degli studi in progetto si prevede:

- l'esecuzione di indagini per la ricostruzione dei rapporti opere – terreni in corrispondenza di nove sezioni del corpo diga, comprese le tre sezioni strumentate. Saranno eseguiti sondaggi con prelievo di campioni indisturbati, prove SPT lungo le perforazioni nei materiali del rinfianco a valle, prove Down-Hole all'interno di alcuni fori di sondaggio opportunamente predisposti, prove geofisiche MASW;
- l'apertura di trincee esplorative e l'effettuazione di un sondaggio lungo il tracciato della strada di collegamento tra la casa di guardia e la torre di presa che presenta dissesti legati alla carente regimazione delle acque superficiali;
- l'esecuzione di sondaggi, trincee e prove MASW in due aree in sponda destra per lo studio di fenomeni di instabilità locale nei pressi della mantellata ed alcune centinaia di metri oltre;
- l'apertura di trincee esplorative e l'esecuzione di un sondaggio e di una prova MASW lungo la sponda Nord per lo studio di fenomeni di instabilità dei terreni superficiali; le indagini interesseranno complessivamente quattro aree;
- l'esecuzione di un sondaggio con prova Down-Hole e prove MASW e l'apertura di trincee nelle aree del piazzale del pozzo paratoia e dell'imbocco dello scarico di fondo;
- l'esecuzione di sondaggi e prove Down-Hole e MASW nella zona dei calici allo scopo di studiare fenomeni di instabilità avvenuti in fase di costruzione di cui si ha notizia;
- l'esecuzione di sondaggi e prove Down-Hole e MASW in sponda sinistra nei pressi del corpo diga e nell'area della casa di guardia;
- l'esecuzione di un sondaggio e di una prova MASW nell'area del canale di restituzione.

Le indagini sopra descritte, che saranno dettagliate più avanti, sono adeguate per lo studio delle problematiche di carattere geologico e geotecnico connesse con le attività di progetto e per acquisire un quadro dettagliato dei rapporti opere terreni.

L'esatta ubicazione delle indagini sarà definita sul posto, in dipendenza delle situazioni locali di accesso ai luoghi.

La profondità di prelievo dei campioni indisturbati sarà definita durante le perforazioni, in dipendenza dei terreni carotati.

REPUBBLICA ITALIANA 	<i>Assessorato Regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento Regionale Dell'Acqua e dei Rifiuti</i> DIGA GIBBESI OPERE COMPLEMENTARI E ACCESSORIE PIANO DELLE INDAGINI DIAGNOSTICHE	REGIONE SICILIANA 
II122F IN-GEO - RT-002-00	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pag. 5 di 17

Per quanto riguarda le prove geotecniche di laboratorio, si prevede l'esecuzione di prove di caratterizzazione geotecnica e di prove meccaniche sui campioni indisturbati prelevati nel corso delle perforazioni.

Saranno eseguite prove di identificazione (contenuto d'acqua limiti di consistenza, analisi granulometrica per stacciatura e sedimentazione, peso dell'unità di volume, peso specifico dei grani), prove meccaniche (taglio diretto CD, compressione triassiale CU e UU, compressione semplice) e prove di compressione edometrica. Sui campioni dei materiali da costruzione si effettueranno anche prove di costipamento e prove meccaniche su provini ricostituiti all'ottimo di costipamento.

Le quantità e il tipo di prove potrà essere definito solo dopo l'esame delle stratigrafie dei sondaggi e l'estrazione dei campioni dalle fustelle di campionamento.

In dipendenza della natura, della granulometria e del disturbo dei campioni prelevati nei materiali del corpo diga si valuterà anche la possibilità di eseguire prove di laboratorio di tipo dinamico.

REPUBBLICA ITALIANA 	<i>Assessorato Regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento Regionale Dell'Acqua e dei Rifiuti</i> DIGA GIBBESI OPERE COMPLEMENTARI E ACCESSORIE PIANO DELLE INDAGINI DIAGNOSTICHE	REGIONE SICILIANA 
II122F IN-GEO - RT-002-00	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pag. 6 di 17

3. QUANTITIVI CONNESSI AL PIANO D'INDAGINE

Nel seguito si descrivono le indagini in sito in programma da effettuare in ciascuna delle zone sopra menzionate.

Indagini zona sbarramento

Si prevede l'esecuzione di 14 sondaggi a rotazione e carotaggio continuo (da N1 a N14) di profondità compresa tra 15 m e 50 m.

Nel corso delle perforazioni saranno prelevati campioni indisturbati in numero complessivo di 18.

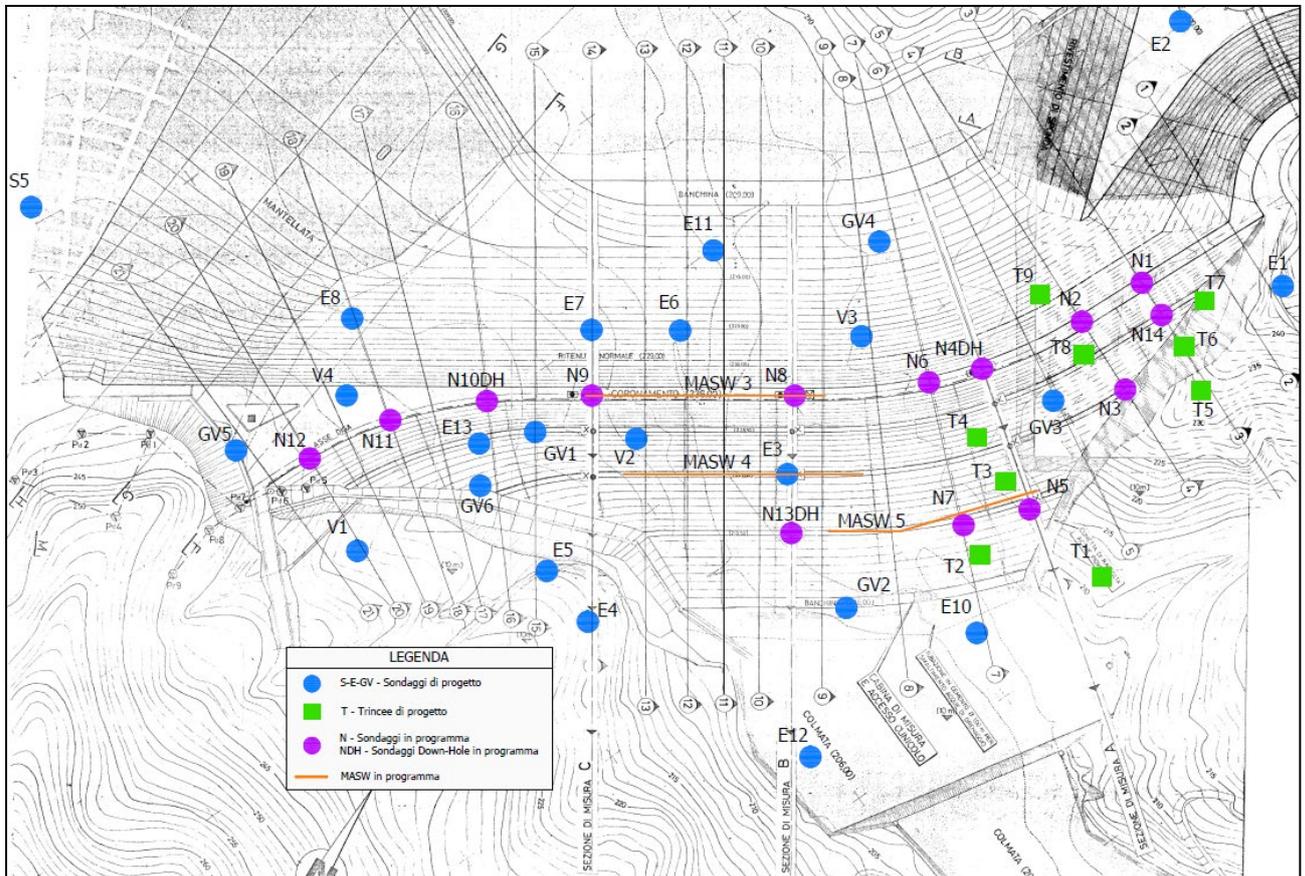
I fori N4DH, N10DH e N13DH (i primi due da eseguire sul coronamento, il terzo sulla terza berma di valle) saranno condizionate per l'effettuazione di prove Down-Hole.

In corrispondenza dei sondaggi posizionati sul rinfiango di valle saranno eseguite prove SPT nei materiali del suddetto rinfiango in numero complessivo di 20.

Si prevede anche l'esecuzione di n. 3 stendimenti MASW distribuiti lungo il coronamento (MASW-3), lungo la I berma di valle (MASW-4) e lungo la III berma di valle (MASW-5).

Le suddette indagini consentiranno di ricostruire i rapporti opere terreni in corrispondenza delle nove sezioni trasversali del corpo diga, comprendenti anche le tre sezioni strumentate, in accordo con gli elementi di valutazione quantitativa, di cui al documento "12 – Accertamento dello stato di consistenza dello sbarramento e delle opere strutturali, Nella figura che segue si riporta l'ubicazione delle indagini.

REPUBBLICA ITALIANA 	Assessorato Regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento Regionale Dell'Acqua e dei Rifiuti DIGA GIBBESI OPERE COMPLEMENTARI E ACCESSORIE PIANO DELLE INDAGINI DIAGNOSTICHE	REGIONE SICILIANA 
II122F IN-GEO - RT-002-00	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pag. 7 di 17



Nel seguito si riporta per ciascuna sezione che sarà ricostruita l'elenco delle indagini disponibili e delle nuove indagini in programma.

Nelle voci dei **nuovi sondaggi** (serie Nx, Nx_{DH}), evidenziate in rosso, vengono anche indicati la lunghezza di perforazione, il numero di campioni che saranno prelevati e la relativa profondità orientativa di prelievo.

Sezione 3

Trincea T6

Trincea T5

Sondaggio N1 L = 30 m

Sondaggio N14 L = 18 m Campioni indisturbati a 4 m; a 10 m

Sezione 4

Trincea T9

Trincea T8

Sondaggio N2 L = 35 m Campioni indisturbati a 10 m; a 32 m

 REPUBBLICA ITALIANA	Assessorato Regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento Regionale Dell'Acqua e dei Rifiuti DIGA GIBBESI OPERE COMPLEMENTARI E ACCESSORIE PIANO DELLE INDAGINI DIAGNOSTICHE	REGIONE SICILIANA 
II122F IN-GEO - RT-002-00	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pag. 8 di 17

Sondaggio N3 L = 30 m Campione indisturbato a 2 m

Sezione 6 coincidente con Sezione strumentata A

Sondaggio GV3 proiettato

Trincea T4

Trincea T3

Sondaggio N4DH L = 40 m Campioni indisturbati a 20 m; a 38 m

Sondaggio N5 L = 15 m

Sezione 7

Sondaggio GV4

Sondaggio V3 proiettato

Trincea T2

Sondaggio E10

Sondaggio N6 L = 45 m Campioni indisturbati a 5 m; a 44 m

Sondaggio N7 L 15 m Campioni indisturbati a 2 m; a 8 m

Sezione strumentata B

Sondaggio E3

Sondaggio E12

Sondaggio N8 L = 50 m Campione indisturbato a 35 m

Sondaggio N13DH L = 30 m Campione indisturbato a 15 m

Sezione 14

Sondaggio E7

Sondaggio V2 proiettato

Sondaggio E5 proiettato

Sondaggio E4

Sondaggio N9 L = 40 m Campione indisturbato a 30 m

Sezione 16

Sondaggio E13

Sondaggio GV6

Sondaggio N10 L = 30 m Campione indisturbato a 15 m

Sezione 18

Sondaggio E8

Sondaggio V4 proiettato

Sondaggio N11 L = 22 m Campioni indisturbati a 8 m; a 20 m

REPUBBLICA ITALIANA 	Assessorato Regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento Regionale Dell'Acqua e dei Rifiuti DIGA GIBBESI OPERE COMPLEMENTARI E ACCESSORIE PIANO DELLE INDAGINI DIAGNOSTICHE	REGIONE SICILIANA 
II122F IN-GEO - RT-002-00	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pag. 9 di 17

Sezione 20

Sondaggio V1

Sondaggio GV5 proiettato

Sondaggio N12 L = 15 m Campione indisturbato a 12 m.

Per lo studio dei terreni presenti lungo la **strada di collegamento tra la casa di guardia e la torre di presa** si prevede di eseguire un sondaggio nell'area dove è presente un dissesto a monte di una profonda incisione torrentizia (N15) lungo 20 m con prelievo di 2 campioni indisturbati e sei trincee (da TR21 a TR26) distribuite lungo il tracciato nelle zone dove si osservano smottamenti superficiali.

L'ubicazione delle indagini è riportata nell'immagine che segue.



Lungo la **sponda destra e la sponda a Sud-Ovest** sono disponibili indagini di progetto (sondaggi S4, S5, E9, GV5), oltre ai risultati di indagini eseguite durante lo studio della posizione della diga in contrada Rocca Pizzuta.

Si sono previste due zone di indagine. La prima è nei pressi del tratto finale della mantelata in destra. Si eseguiranno 1 sondaggio (N16) lungo 15 m con prelievo di 1 campione

REPUBBLICA ITALIANA 	Assessorato Regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento Regionale Dell'Acqua e dei Rifiuti DIGA GIBBESI OPERE COMPLEMENTARI E ACCESSORIE PIANO DELLE INDAGINI DIAGNOSTICHE	REGIONE SICILIANA 
I1122F IN-GEO - RT-002-00	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pag. 10 di 17

indisturbato, uno stendimento MASW (MASW-2) e si apriranno tre trincee esplorative (da TR1 a TR3).

Una seconda zona è stata individuata ad una distanza di alcune centinaia di metri. Si eseguiranno 1 sondaggio (N17) lungo 10 m con prelievo di 1 campione indisturbato, uno stendimento MASW (MASW-1) e si apriranno tre trincee esplorative (da TR4 a TR6).

L'ubicazione delle indagini è riportata nell'immagine che segue.



Lungo la **sponda Nord** sono state individuate quattro zone dove eseguire le seguenti indagini:

- zona 1 - quattro trincee esplorative (da TR7 a TR10);
- zona 2 - uno stendimento MASW (MASW-11), tre trincee esplorative (da TR11 a TR13);
- zona 3 - tre trincee esplorative (da TR14 a TR16);
- zona 4 nei pressi della torre di presa - un sondaggio (N18) lungo 20 m con prelievo di due campioni indisturbati, quattro trincee esplorative (da TR17 a TR20).

Nei pressi saranno anche eseguite la MASW-8 la MASW-9 e il sondaggio N21 finalizzata allo studio dei terreni del piazzale pozzo paratoia e dell'imbocco dello scarico di fondo.

L'ubicazione delle indagini è riportata nelle immagini che seguono.

<p>REPUBBLICA ITALIANA</p> 	<p>Assessorato Regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento Regionale Dell'Acqua e dei Rifiuti</p> <p>DIGA GIBBESI</p> <p>OPERE COMPLEMENTARI E ACCESSORIE</p> <p>PIANO DELLE INDAGINI DIAGNOSTICHE</p>	<p>REGIONE SICILIANA</p> 
<p>II122F IN-GEO - RT-002-00</p>	<p>RELAZIONE TECNICA GENERALE</p>	<p>Pag. 11 di 17</p>

Zona 1



Zone 2 – 3 – 4



REPUBBLICA ITALIANA 	Assessorato Regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento Regionale Dell'Acqua e dei Rifiuti DIGA GIBBESI OPERE COMPLEMENTARI E ACCESSORIE PIANO DELLE INDAGINI DIAGNOSTICHE	REGIONE SICILIANA 
II122F IN-GEO - RT-002-00	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pag. 12 di 17

Nell'area del **piazzale del pozzo paratoia** e nella limitrofa **zona di imbocco dello scarico di fondo** saranno eseguite le seguenti indagini:

- un sondaggio (N19DH) lungo 30 m con prelievo di due campioni indisturbati. Il sondaggio sarà condizionato per l'esecuzione di una prova Down-Hole;
- due prove MASW (MASW-7, MASW-8).

Nell'area sono disponibili indagini eseguite in passato. Si segnala inoltre che nei pressi saranno eseguite le indagini relative alla zona 4 della sponda Nord.

L'ubicazione delle indagini è riportata nell'immagine che segue.

REPUBBLICA ITALIANA 	Assessorato Regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento Regionale Dell'Acqua e dei Rifiuti DIGA GIBBESI OPERE COMPLEMENTARI E ACCESSORIE PIANO DELLE INDAGINI DIAGNOSTICHE	REGIONE SICILIANA 
II122F IN-GEO - RT-002-00	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pag. 13 di 17



Nella zona dei calici si prevede di eseguire:

- N. 3 sondaggi a rotazione e carotaggio continuo lungo un allineamento monte-valle. Due fori (N22, N23) saranno lunghi 20 m, il terzo (N24DH) sarà lungo 30 m e sarà condizionato con tubazione per l'esecuzione di una prova Down-Hole. Lungo ciascuna perforazione saranno prelevati due campioni indisturbati.
- N. 1 stendimento MASW (MASW-9).

Nell'area sono disponibili indagini pregresse.

L'ubicazione delle nuove indagini è riportata nell'immagine che segue.

REPUBBLICA ITALIANA 	Assessorato Regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento Regionale Dell'Acqua e dei Rifiuti DIGA GIBBESI OPERE COMPLEMENTARI E ACCESSORIE PIANO DELLE INDAGINI DIAGNOSTICHE	REGIONE SICILIANA 
II122F IN-GEO - RT-002-00	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pag. 14 di 17



In **sponda sinistra** sulla continuazione del coronamento saranno eseguiti due sondaggi lunghi 20 m (N20, N21). In corrispondenza di ciascuna perforazione sarà prelevato un campione indisturbato. Sarà anche eseguito uno stendimento MASW (MASW-10). Nell'area sono disponibili indagini pregresse.

Nella sovrastante area dove ha sede la **casa di guardia** saranno eseguiti un sondaggio lungo 30 m (N25DH), con prelievo di due campioni indisturbati e condizionamento per l'esecuzione di una prova Down-Hole e uno stendimento MASW (MASW-6). L'ubicazione delle indagini è riportata nell'immagine che segue.

REPUBBLICA ITALIANA 	Assessorato Regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento Regionale Dell'Acqua e dei Rifiuti DIGA GIBBESI OPERE COMPLEMENTARI E ACCESSORIE PIANO DELLE INDAGINI DIAGNOSTICHE	REGIONE SICILIANA 
II122F IN-GEO - RT-002-00	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pag. 15 di 17



Nell'area del **canale di restituzione** saranno eseguiti un sondaggio (N26) lungo 10 m con prelievo di un campione indisturbato ed uno stendimento MASW (MASV-12). L'ubicazione delle indagini è riportata nell'immagine che segue.



 REPUBBLICA ITALIANA	Assessorato Regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento Regionale Dell'Acqua e dei Rifiuti DIGA GIBBESI OPERE COMPLEMENTARI E ACCESSORIE PIANO DELLE INDAGINI DIAGNOSTICHE	REGIONE SICILIANA 
II122F IN-GEO - RT-002-00	RELAZIONE TECNICA GENERALE	Pag. 16 di 17

4. RIEPILOGO COMPLESSIVO DELLE QUANTITA' D'INDAGINE

Sintetizzando quanto esposto al capitolo precedente si espongono di seguito in forma tabellare i quantitativi delle indagini:

Corpo diga

- 14 sondaggi
- 415 m di perforazione.
- 18 Campioni indisturbati
- 3 Down-Hole
- 3 MASW

Strada di collegamento tra la casa di guardia e la torre di presa

- 1 sondaggio
- 20 m di perforazione
- 2 campioni indisturbati
- 6 trincee

Sponda destra e la sponda a Sud-Ovest

- 2 sondaggi
- 25 m di perforazione
- 2 campioni indisturbati
- 6 trincee
- 2 MASW

Sponda Nord

- 1 sondaggio
- 20 m di perforazione
- 2 campioni indisturbati
- 14 trincee
- 1 MASW

Piazzale del pozzo paratoia e zona di imbocco dello scarico di fondo

- 1 sondaggio
- 30 m di perforazione
- 2 campioni indisturbati
- 2 MASW
- 1 Down-Hole

Zona dei calici

- 3 sondaggi
- 70 m di perforazione
- 6 campioni indisturbati
- 1 MASW

<p>REPUBBLICA ITALIANA</p> 	<p>Assessorato Regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità Dipartimento Regionale Dell'Acqua e dei Rifiuti</p> <p>DIGA GIBBESI</p> <p>OPERE COMPLEMENTARI E ACCESSORIE</p> <p>PIANO DELLE INDAGINI DIAGNOSTICHE</p>	<p>REGIONE SICILIANA</p> 
<p>11122F IN-GEO - RT-002-00</p>	<p>RELAZIONE TECNICA GENERALE</p>	<p>Pag. 17 di 17</p>

- 1 Down-Hole

Sponda sinistra e casa di guardia

- 3 sondaggi
- 70 m di perforazione
- 4 campioni indisturbati
- 2 MASW
- 1 Down-Hole

Canale di restituzione

- 1 sondaggio
- 10 m di perforazione
- 1 campioni indisturbati
- 1 MASW

QUANTITATIVI TOTALI

- 26 sondaggi
- 660 m di perforazione
- 20 Prove SPT nei fori di sondaggio
- 37 campioni indisturbati
- 26 trincee
- 12 MASW
- 6 Down-Hole