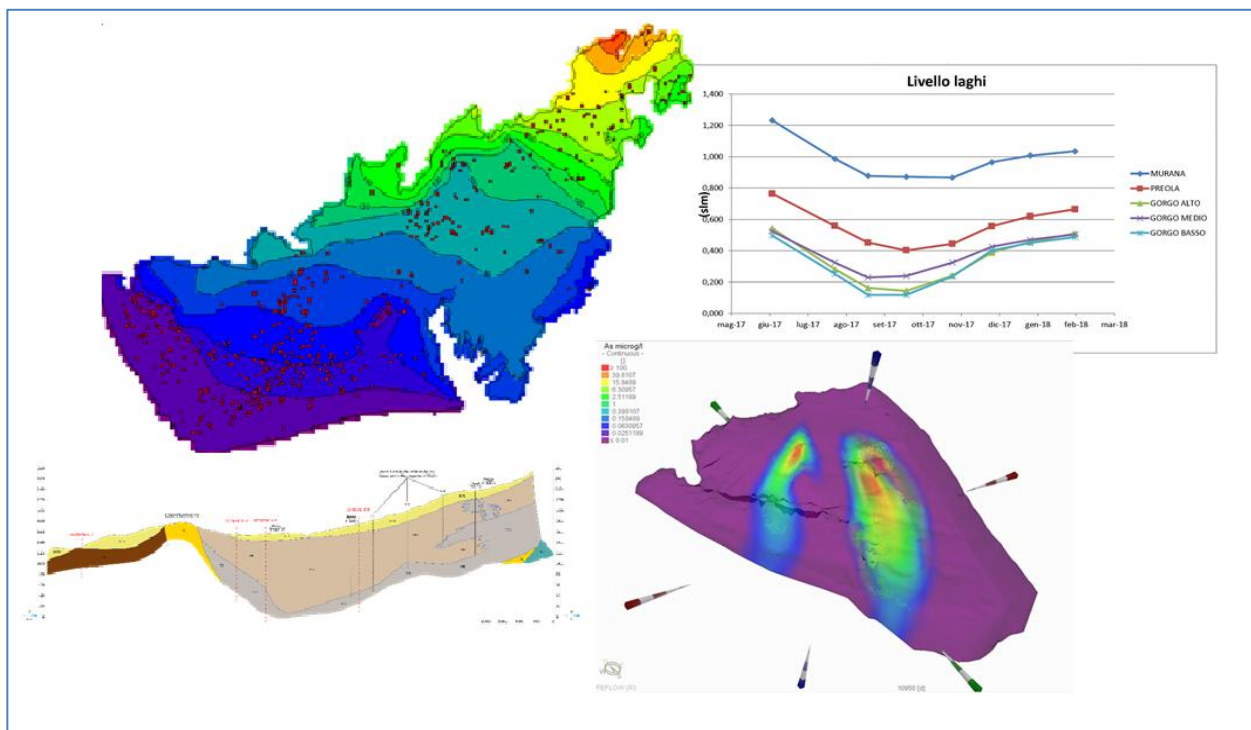


Convenzione ARPA – DAR per l'aggiornamento del quadro conoscitivo sullo stato di qualità delle acque sotterranee, superficiali interne, e marino- costiere, ai fini della revisione del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Regione Sicilia

Piano Operativo Acque Sotterranee

Task T.3 - Valutazione, per i corpi idrici interessati da superamenti puntuali dei VS o SQ, del probabile trasferimento degli inquinanti dai corpi idrici sotterranei ai corpi idrici superficiali connessi o agli ecosistemi terrestri che ne dipendono direttamente ed alla valutazione dei probabili relativi impatti

Report attività



Palermo - luglio 2018

Coordinamento del POA Acque sotterranee

Dott. Anna Abita – ARPA Direzione Generale - Direttore UOC ST2 Monitoraggi Ambientali

Coordinamento della Task T.3 del POA Acque sotterranee

Dott.ssa Virginia Palumbo – ARPA Direzione Generale - Funzionario ST2 Monitoraggi Ambientali

Redazione

Sezioni 1 e 2

Dott.ssa Virginia Palumbo – ARPA Direzione Generale - Funzionario ST2 Monitoraggi Ambientali

Dott. Marco Nicolosi – ARPA Direzione Generale - Collaboratore ST2 Monitoraggi Ambientali

Dott. Santino Pellerito – ARPA Direzione Generale - Collaboratore ST2 Monitoraggi Ambientali

Dott. Nunzio Costa – ARPA Direzione Generale - Collaboratore ST2 Monitoraggi Ambientali

Sezione 3

Dott.ssa Virginia Palumbo – ARPA Direzione Generale - Funzionario ST2 Monitoraggi Ambientali

Allegato 1

ARPA - UO Laboratorio della ST di Palermo - Responsabile Dott.ssa Vittoria Giudice

Appendice A

Biosurvey S.r.l. - Palermo

Ringraziamenti:

Si ringraziano per la collaborazione nelle attività di campionamento: il Dott. Lorenzo Gentile (ARPA Sicilia – ST Trapani) e la Dott.ssa Stefania D’Angelo (RNI "Lago Preola e Gorgi Tondi"). Si ringrazia il Dott. Salvatore Pierini per la collaborazione nell’editing grafico delle sezioni geolitologiche e della colonna stratigrafica. Si ringraziano il Prof. Attilio Sulli (Università degli Studi di Palermo) ed il Dott. Fabrizio Parente per la loro collaborazione. Si ringraziano inoltre tutti gli Enti ed i Dipartimenti Regionali che hanno fornito i dati e la documentazione citata nel presente lavoro.

INDICE

SEZIONE 1 – GENERALITA’

1 Introduzione.....	5
2 Approccio metodologico generale.....	9

SEZIONE 2 – FASE CONOSCITIVA INIZIALE

3 Inquadramento dell’area di studio: analisi dei dati esistenti.....	15
3.1 Inquadramento geologico e geomorfologico.....	15
3.2 Inquadramento idrogeologico ed assetto idrodinamico.....	20
3.3 Caratterizzazione termo-pluviometrica ed idrologica.....	29
3.4 Sintesi dell’analisi delle pressioni e dello stato ambientale dei corpi idrici della Piana.....	38
4 Acquisizione ed elaborazione dei dati funzionali all’elaborazione del modello concettuale idrogeologico dell’acquifero ed elaborazione del modello concettuale preliminare.....	44
4.1 Acquisizione ed organizzazione dei dati geologico-stratigrafici.....	44
4.2 Elaborazione del modello geolitologico di sottosuolo e ricostruzione della configurazione geometrica tridimensionale dell’acquifero.....	47
4.3 Acquisizione dei dati relativi ai parametri idrodinamici dell’acquifero.....	59
4.4 Esecuzione delle campagne di rilievo piezometrico del corpo idrico sotterraneo.....	63
4.5 Sintesi dei dati acquisiti ed elaborazione del modello concettuale idrogeologico preliminare dell’acquifero.....	65
5 Acquisizione ed elaborazione dei dati funzionali all’analisi del bilancio idrico dell’acquifero.....	72
5.1 Elaborazione dei dati funzionali al calcolo della ricarica meteorica dell’acquifero.....	72
5.1.1 Calcolo dell’evapotraspirazione reale e dell’eccedenza idrica.....	73
5.1.2 Valutazione del coefficiente di infiltrazione potenziale.....	77
5.2 Acquisizione dei dati sui prelievi idrici da pozzi.....	84
5.2.1 Prelievi idropotabili.....	84
5.2.2 Prelievi irrigui.....	86
5.3 Acquisizione dei dati sugli apporti irrigui.....	88

6	Acquisizione ed elaborazione dei dati funzionali alla valutazione delle interazioni tra il corpo idrico sotterraneo ed i corpi idrici superficiali Murana, Preola e Gorghi Tondi.....	89
6.1	Esecuzione di misure mensili del livello idrico e dei parametri chimico-fisici dei laghi Murana, Preola e Gorghi Tondi.....	89
6.2	Esecuzione di una campagna di rilievo topo-batimetrico dei laghi Murana, Preola e Gorghi Tondi.....	93
6.3	Esecuzione di una campagna di campionamento ed analisi delle acque dei laghi Murana, Preola e Gorghi Tondi e sulle acque di falda in prossimità della discarica di C.da Misiddi-Campana.....	98

SEZIONE 3 – IMPLEMENTAZIONE MODELLISTICA

7	Implementazione del modello numerico integrato regionale del sistema idrogeologico della Piana di Castelvetro – Campobello di Mazara.....	106
7.1	Obiettivi e struttura generale del modello integrato.....	106
7.2	Modello idrologico del bacino del fiume Modione: modulo afflussi-deflussi...109	
7.2.1	Caratteristiche generali del modulo NAM.....	109
7.2.2	Messa a punto del modello afflussi-deflussi.....	111
7.2.2.1	Schematizzazione del bacino.....	112
7.2.2.2	Dati meteorologici di input.....	113
7.2.2.3	Parametri del modello.....	117
7.2.3	Calibrazione del modello afflussi-deflussi.....	119
7.2.4	Risultati del modello afflussi-deflussi.....	120
7.3	Modello idrodinamico per la simulazione del deflusso idrico nel reticolo idrografico del fiume Modione.....	122
7.3.1	Caratteristiche generali del modulo HD.....	122
7.3.2	Messa a punto del modello idrodinamico.....	124
7.3.2.1	Sezioni topografiche.....	124
7.3.2.2	Condizioni al contorno.....	125
7.3.2.3	Condizioni iniziali.....	126
7.3.3	Risultati del modello idrodinamico.....	126
7.4	Modello idrogeologico integrato dell’acquifero della Piana di Castelvetro-Campobello di Mazara.....	128
7.4.1	Caratteristiche generali del codice MIKE SHE.....	128

7.4.2	Impostazione del modello idrogeologico integrato.....	132
7.4.2.1	Ricarica dell'acquifero.....	134
7.4.2.2	Deflusso nel reticolo idrografico.....	135
7.4.2.3	Flusso nella zona satura.....	136
7.4.2.4	Prelievi dall'acquifero.....	136
7.4.3	Messa a punto del modello idrogeologico integrato.....	137
7.4.3.1	Precipitazioni nette.....	139
7.4.3.2	Frazione d'infiltrazione.....	140
7.4.3.3	Collegamento con il reticolo fluviale.....	140
7.4.3.4	Parametrizzazione della zona satura dell'acquifero.....	141
7.4.3.5	Condizioni iniziali di carico piezometrico.....	143
7.4.3.6	Condizioni al contorno esterne.....	144
7.4.3.7	Drenaggio in zona satura.....	146
7.4.3.8	Pozzi di emungimento.....	146
7.4.4	Calibrazione del modello idrogeologico integrato.....	149
7.4.5	Risultati del modello idrogeologico integrato.....	158
7.4.5.1	Carte di distribuzione della conducibilità idraulica orizzontale e verticale dell'acquifero.....	159
7.4.5.2	Serie temporale della distribuzione dell'infiltrazione efficace nell'acquifero.....	162
7.4.5.3	Serie temporale dell'andamento della superficie piezometrica e dei deflussi idrici sotterranei nell'acquifero.....	164
7.4.5.4	Serie temporale dei flussi di scambio fiume-falda.....	177
7.4.5.5	Serie temporale dei flussi di drenaggio della zona satura dell'acquifero.....	181
7.4.5.6	Valutazione del bilancio idrico dell'acquifero.....	186
7.4.5.7	Definizione della condizione al contorno orientale per il modello di flusso locale relativo alla zona dei laghi.....	189
8	Implementazione del modello di flusso e trasporto nell'area dei laghi Murana, Preola e Gorgi Tondi.....	190
8.1	Modello concettuale del settore occidentale del corpo idrico sotterraneo.....	190
8.2	Messa a punto e calibrazione del modello di flusso.....	197
8.3	Implementazione del modello di trasporto dei contaminanti.....	205

8.3.1 Modello di trasporto dell'arsenico: messa a punto e presentazione dei risultati.....	205
8.3.2 Modello di trasporto dei nitrati: messa a punto e presentazione dei risultati.....	213
9 Sintesi dei risultati e conclusioni.....	226
Bibliografia.....	232

ALLEGATI

Allegato 1 – Rapporti di prova delle analisi chimiche effettuate nelle acque dei laghi Murana, Preola e Gorgi Tondi e nelle acque di falda prelevate dai piezometri P1 e PZ3 presso la discarica di C.da Misiddi-Campana

APPENDICI

Appendice A – Report finale del servizio di rilievo topo-batimetrico dei laghi della Riserva Naturale Integrale Lago Preola e Gorgi Tondi – Mazara del Vallo (TP)