

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 20 febbraio 2015, n. 224

“Servizio di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei” (P.O. FESR 2007/2013 - Asse II Linea di intervento 2.1.) - Azione 2.1.4.). Approvazione “Progetto Maggiore” e “Attività integrative”. Individuazione dei soggetti attuatori ed approvazione dei relativi schemi di convenzione.

Assente l'Assessore alle Infrastrutture e Mobilità con delega alle Risorse Idriche, avv. Giovanni Gianini, sulla base dell'istruttoria operata dal funzionario istruttore e dal Responsabile d'Azione 2.1.4 e confermata dal Dirigente dell'Ufficio Monitoraggio e Gestione Integrata Risorse e dal Dirigente del Servizio Risorse Idriche riferisce quanto segue l'Ass. Barbanente:

PREMESSO:

che il D.Lgs.152/06 recante “Norme in materia ambientale”, in adempimento a quanto disposto dalla direttiva comunitaria 2000/60/CE, persegue la salvaguardia, la tutela e il miglioramento della qualità ambientale delle risorse idriche. A tal fine individua gli “obiettivi di qualità ambientale” che le Regioni sono chiamate a perseguire entro orizzonti temporali ben precisi - e sancisce il ruolo fondamentale della pianificazione e del monitoraggio, quali strumenti guida dell'azione di tutela;

che la programmazione del monitoraggio dei corpi idrici sotterranei avviene per cicli sessennali, strettamente connessi ai cicli della programmazione dei Piani di Tutela delle Acque, ai sensi dell'allegato 1 alla Parte III del D.Lgs. 152/2006, come modificato per i corpi idrici sotterranei dal D.Lgs. 16 marzo 2009, n. 30, recante l'“Attuazione della Direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento”;

che al fine di controllare lo stato quali-quantitativo dei corpi idrici sotterranei, il monitoraggio deve essere programmato secondo una rete di monitoraggio quantitativo e una rete di monitoraggio chimico. In particolare:

- la rete per il monitoraggio quantitativo che deve fornire una stima affidabile delle risorse idriche disponibili e valutarne la tendenza nel tempo, al

fine di verificare se la variabilità della ricarica e il regime dei prelievi risultano sostenibili sul lungo periodo. La frequenza del monitoraggio deve essere stabilita sulla base delle caratteristiche del corpo idrico, della loro variabilità annuale e della peculiarità dei siti di monitoraggio.

- la rete di monitoraggio chimico deve essere articolata, sulla base della valutazione del rischio di non raggiungimento degli obiettivi ambientali prefissati, in:
 - rete per il monitoraggio di sorveglianza che va effettuato su tutti i corpi idrici sotterranei (sia non a rischio che a rischio e, nelle more della classificazione, in quelli probabilmente a rischio), con il principale obiettivo di calibrare i successivi piani di monitoraggio. Lo stesso deve essere effettuato almeno una volta per ogni ciclo di pianificazione (6 anni), con frequenza dipendente dai diversi tipi di acquiferi;
 - rete per il monitoraggio operativo che viene definito sui corpi idrici a rischio di non soddisfare gli obiettivi ambientali previsti dal D.Lgs. 152/2006. Il monitoraggio operativo ha una frequenza almeno annuale e va effettuato tra due periodi di monitoraggio di sorveglianza.

CONSIDERATO:

che la Regione, nell'ambito del POR 2000-2006 - Misura 1.3 “Interventi urgenti per la difesa del suolo”, ai sensi dell'allora vigente 152/1999, si era dotata di un “Sistema di monitoraggio qualitativo e quantitativo dei corpi idrici sotterranei” il cui Programma di Monitoraggio denominato “Progetto Tiziano” è stato attuato dal 2006 a tutto febbraio 2012;

che, al fine di garantire la continuità del monitoraggio dei corpi idrici sotterranei adeguandolo alla normativa sopravvenuta (D. Lgs 152/2006 e suo decreto attuativo D. Lgs. 30/2009), è stato inserito il “Servizio di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei” all'interno dell'azione 2.1.4. “Miglioramento del sistema dell'informazione, del monitoraggio e del controllo” - Linea 2.1. “Interventi per la tutela, l'uso sostenibile ed il risparmio delle risorse idriche - Asse II - del P.O. FESR 2007-2013;

che con D.G.R. n. 2343 del 24 ottobre 2011 sono stati approvati la “scheda di intervento” del servizio di monitoraggio in argomento e il “programma operativo” relativo alla fase di progettazione, indivi-

duando l'Istituto di Ricerca sulle Acque (IRSA) del CNR di Bari e l'ARPA Puglia quali soggetti affidatari, rispettivamente, della progettazione e dell'attuazione del Servizio;

che con la medesima D.G.R. 2343/2011 si è dato atto della ripartizione dell'importo complessivo di € 1.500.000,00 destinato al servizio in € 75.000,00 per l'attività di progettazione e € 1.425.000,00 per la fase di attuazione;

che con determinazioni dirigenziali del Servizio Tutela delle Acque n. 40 del 24.11.2011 e n. 65 del 22.12.2011 si è provveduto rispettivamente all'impegno di spesa di € 75.000,00 - per la realizzazione della prima fase (progettazione) del servizio di monitoraggio suindicato - e all'approvazione del relativo disciplinare regolante i rapporti tra Regione e IRSA CNR di Bari, sottoscritto in data 21.12.2011;

che in data 11.06.2012 il Direttore dell'Area Politiche per la Riqualificazione, la Tutela e la Sicurezza Ambientale e per l'Attuazione delle Opere Pubbliche ha insediato, sotto il suo coordinamento, un Gruppo di Lavoro (GdL) con il compito di armonizzare le attività connesse alla fase di chiusura e collaudo del suddetto "Progetto Tiziano" con le attività da svolgere a regime, oggetto del nuovo programma di monitoraggio;

che, a seguito delle intese assunte nel Gruppo di Lavoro in merito alla fase attuativa del servizio di monitoraggio delle acque sotterranee, con deliberazione n. 1749 del 07.09.2012, su proposta del Servizio Lavori Pubblici, la Giunta ha confermato l'Arpa Puglia quale soggetto deputato alle attività inerenti il monitoraggio qualitativo dei corpi idrici, individuando l'Autorità di Bacino della Puglia quale nuovo soggetto deputato alle attività inerenti il monitoraggio quantitativo degli stessi;

che con deliberazione n. 1786 dell'1.10.2013, la Giunta regionale, ad ultimazione del documento "Identificazione e Caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei della Regione Puglia ai sensi del D. Lgs. 30/2009", ha approvato l'"identificazione" e la "classificazione di rischio" dei corpi idrici sotterranei, che costituisce la base del nuovo progetto di monitoraggio quali-quantitativo delle acque sotterranee;

che, nel contempo, ai sensi del combinato disposto dei Decreti del Presidente di G.R. n. 422 del 29 giugno 2013 e n. 648 del 4 ottobre 2013, è cessato il "Servizio Tutela delle Acque" ed è stato isti-

tuito il "Servizio Risorse Idriche" con effetto a decorrere dalla data di conferimento dell'incarico di direzione del nuovo servizio, intervenuta con DGR n. 394 del 4 marzo 2014;

che, come risulta dai verbali degli incontri del Gruppo di Lavoro:

- a) il Collaudo del "Progetto Tiziano" è stato consegnato alla Regione, per la successiva approvazione, in data 12 settembre 2014;
- b) il GdL, a recepimento dei rilievi formulati dai collaudatori in merito all'inadeguatezza del sistema informativo esistente, ha ritenuto necessaria una modifica del progetto finalizzata alla riprogettazione integrale del Sistema Informativo per la gestione del monitoraggio;
- c) il GdL, al fine di garantire un rapido avvio delle attività di monitoraggio, anche alla luce dei nuovi criteri di condizionalità ex ante per l'eleggibilità delle spese del comparto idrico alla programmazione comunitaria 2014-2020, ha condiviso una nuova ipotesi circa i soggetti affidatari che prevede il coinvolgimento dell'Agenzia Regionale per le attività Irrigue e Forestali (ARIF) e dell'Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione dell'Ambiente (Arpa Puglia), quali Organi Tecnici della Regione Puglia, nonché dell'Autorità di Bacino della Puglia (AdB Puglia);

che, a fronte della nuova ipotesi di attuazione delle attività con il coinvolgimento delle Agenzie Regionali e dell'Autorità di Bacino della Puglia, si registra una diminuzione dell'importo previsto per l'attuazione del progetto, che risulta pari ad € 1.179.977,00, comportando un costo complessivo del servizio di € 1.256.977,00 (approvato con DGR n. 1890 del 23.09.2014);

RILEVATO:

che l'IRSA CNR di Bari ha svolto l'attività di progettazione, coerentemente al Disciplinare, alla Scheda di Intervento e al Programma Operativo e recependo le modifiche richieste in seno al citato tavolo tecnico regionale, e che, a conclusione della stessa, con nota prot. n. 369 del 28.01.2015, ha trasmesso il Progetto di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei denominato "Progetto Maggiore", composto dai seguenti elaborati:

- Relazione Generale
- Tecnico
- Stima dei Costi

che si allegano al presente provvedimento (Allegato 1).

Costituiscono altresì parte integrante del progetto gli allegati tabellari e cartografici, di seguito indicati, che sono disponibili presso il Servizio Risorse Idriche:

- Allegati Tabellari (da T1 a T11)
- Allegati Cartografici (da C1 a C16)

che il suddetto "Progetto Maggiore", in osservanza del D. Lgs. 30/2009, prende in considerazione i corpi idrici sotterranei caratterizzati e, a seconda dello stato ambientale e della classe di rischio degli stessi, disegna una rete di monitoraggio composta dai 341 siti di monitoraggio (di cui 329 pozzi e 12 sorgenti) e così articolata:

- una rete di monitoraggio quantitativo, composta da 244 siti di monitoraggio (di cui 232 pozzi e 12 sorgenti);
- una rete di monitoraggio chimico che si articola in:
 - a. una rete di monitoraggio di sorveglianza, composta da 267 siti di monitoraggio, al fine di integrare e validare l'analisi di rischio del non raggiungimento degli obiettivi per tutti i corpi idrici o gruppi di corpi idrici oltre che valutare le tendenze a lungo termine delle condizioni naturali e delle concentrazioni di inquinanti derivanti dall'attività antropica;
 - b. una rete per il monitoraggio operativo, composta da 216 siti di monitoraggio, al fine di stabilire lo stato di qualità dei corpi idrici o gruppi di corpi idrici classificati come a rischio di non raggiungere gli obiettivi e stabilire se esistano significative e durature tendenze ascendenti nella concentrazione degli inquinanti;
- tre reti di monitoraggio integrative:
 - a. una rete di monitoraggio integrativa dei parametri chimico-fisici lungo la colonna idrica, composta da 114 siti di monitoraggio, ubicati per lo più in corpi idrici interessati da contaminazione salina ovvero ricadenti nelle aree di prevalente alimentazione degli acquiferi;
 - b. una rete per il monitoraggio dei nitrati, composta da 118 siti di monitoraggio, nelle aree definite come Zone Vulnerabili a tale parametro;
 - c. una rete per il controllo delle concentrazioni dei fitofarmaci, composta da 56 siti di monitoraggio, ubicati laddove l'analisi pregressa delle

pressioni agricole e dei relativi impatti ha indicato il rischio di contaminazione delle acque sotterranee da tali parametri;

oltre al mantenimento di una piccola rete strumentata, composta da stazioni automatiche di misura finalizzate a specifici controlli, in continuità con il precedente programma di monitoraggio - "Progetto Tiziano";

che il "Progetto Maggiore" prevede, per il primo anno di monitoraggio, la realizzazione delle attività di seguito indicate con il relativo costo, per un importo complessivo pari a euro 853.796,61:

Attività	Costo
1) Indagini e accertamenti	€ 183.437,00
2) Analisi di laboratorio	€ 193.232,30
3) Adeguamento e gestione rete strumentata	€ 264.481,31
4) Elaborazione/gestione del Sistema Informativo	€ 212.646,00
TOTALE	€ 853.796,61

ATTESO:

che, alla luce del coinvolgimento dell'Agenzia Regionale per le attività Irrighe e Forestali, come condiviso in seno al GdL, si ritiene necessario che l'Arpa Puglia e l'AdB Puglia, in quanto soggetti deputati alla valutazione e validazione dei dati rilevati, provvedano alla formazione del personale dell'ARIF per le operazioni di campionamento e restituzione dati garantendo anche assistenza alle connesse attività di campo;

che, conseguentemente, è stato avviato un confronto con i soggetti affidatari, come confermati ed integrati in seno dal GdL, che ha prodotto:

- a) l'attribuzione all'Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione dell'Ambiente (ARPA Puglia) delle attività di analisi di laboratorio qualitative delle acque sotterranee e conseguente valutazione, in considerazione dei compiti d'istituto propri già svolti connessi al monitoraggio delle acque, nonché della suddetta attività formativa;
- b) l'attribuzione all'Autorità di Bacino (AdB Puglia) delle attività connesse alla valutazione ed elaborazione dei dati quantitativi delle acque sotterranee, alla luce dei compiti d'istituto propri con-

nessi alla definizione e aggiornamento del bilancio idrico, nonché della suddetta attività formativa;

c) l'attribuzione all'Agenzia Regionale per le attività Irrigue e Forestali (ARIF) delle attività di campo (indagini e accertamenti nonché adeguamento e gestione rete strumentata) e delle attività di elaborazione/gestione del Sistema Informativo, in considerazione dei compiti di istituto propri e della sua articolazione sul territorio;

che, con riferimento alle attività di cui al precedente punto c), secondo quanto concordato dal GdL, si deve tenere conto della possibile rideterminazione del costo complessivo delle attività attribuite alla stessa, connessa sia all'eventuale acquisizione di attrezzature e strumentazioni necessarie per le indagini di campo, sia all'abbattimento dei prezzi previsti in progetto relativamente alle aliquote di costo manodopera e utile d'impresa, stante la natura dell'ARIF quale organo tecnico-operativo della Regione;

che, a tal fine, sono stati predisposti i seguenti schemi di convenzione, che si allegano al presente provvedimento:

a) schema di convenzione tra Regione ed ARPA Puglia per il "Monitoraggio qualitativo dei Corpi Idrici Sotterranei - analisi chimiche, valutazione ed elaborazione dati" per l'importo complessivo massimo di € 200.000,00, comprensivo sia delle attività connesse alle analisi chimiche delle acque che di quelle relative alla attività formativa (Allegato 2);

b) schema di convenzione tra Regione ed A dB Puglia per il "Monitoraggio quantitativo dei Corpi Idrici Sotterranei - valutazione ed elaborazione dei dati" per l'importo complessivo massimo di € 35.000,00, comprensivo sia delle attività connesse alla valutazione dei dati quantitativi che di quelle relative alla attività formativa (Allegato 3);

c) schema di convenzione tra Regione ed ARIF per l'esecuzione di "Monitoraggio qualitativo e quantitativo dei Corpi Idrici Sotterranei - attività di campo ed elaborazione/gestione del Sistema Informativo" per l'importo complessivo massimo di € 728.000,00, comprensivo delle attività di campo e dell'elaborazione/gestione del sistema informativo (Allegato 4);

ATTESO, ALTRESÌ:

che l'art. 77 del D. Lgs. 152/2006 prevede la possibilità per le Regioni di prorogare motivatamente il termine per il raggiungimento degli obiettivi di qualità per alcuni corpi idrici nonché di derogare agli stessi prefiggendosi di conseguire obiettivi ambientali meno rigorosi, qualora siano verificate particolari condizioni;

che allo stato attuale si ritiene opportuno integrare la "Caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei della Puglia", valutando la possibilità di introdurre le esenzioni previste dalla normativa (estensione dei termini per il raggiungimento del buono stato al 2021 o 2027, fissazione di obiettivi meno rigorosi, eventuale deterioramento temporaneo dello stato del corpo idrico), anche al fine di rimodulare il programma di monitoraggio per la successiva annualità;

che a tale fine l'IRSA CNR di Bari, già facente parte del gruppo di lavoro che ha identificato e caratterizzato i corpi idrici sotterranei, ha elaborato - in condivisione con il Servizio Risorse Idriche - apposita proposta progettuale per la realizzazione delle "Attività complementari ed integrative alla Caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei" che si allega al presente provvedimento; (Allegato 5);

che tale proposta, trasmessa con nota prot. n.369 del 28.01.2015, prevede la realizzazione delle attività in un periodo temporale pari a 5 mesi per un costo complessivo di € 37.000,00 e che, conseguentemente, è stato predisposto relativo schema di convenzione tra Regione ed IRSA - CNR (Allegato 6);

RILEVATO che con Determina dirigenziale del Servizio Risorse Idriche n. 209 del 22.12.2014, al fine di garantire immediatamente la copertura finanziaria per lo svolgimento dell'intero complesso delle attività necessarie ad assicurare nel corso del 2015 le condizioni di eleggibilità delle spese del comparto idrico alla programmazione comunitaria 2014/2020, si è provveduto all'impegno dell'importo complessivo di € 1.035.000,00 a valere sul capitolo di spesa 1152010 (UPB 02.09.09) - R.S. 2008;

RITENUTO necessario, come concordato dal GdL, costituire un "Comitato di Coordinamento", presieduto dal dirigente del Servizio Risorse Idriche, o proprio delegato, e composto da rappresentanti dell'Autorità di Bacino Puglia, dell'ARPA Puglia, del-

l'ARIF, con il supporto dell'IRSA CNR di Bari, con il compito di:

- sovrintendere alla complessiva attività di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei ed alla valutazione congiunta dei risultati rivenienti dalle indagini di campo nonché dalle analisi dei dati di laboratorio (qualitativi) e dei dati quantitativi;
- ridefinire il programma di monitoraggio per gli anni successivi, sulla base degli esiti del monitoraggio del primo anno nonché della attività di aggiornamento della caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei.

Il funzionamento di detto comitato è espressamente previsto negli schemi di convenzione sopra citati.

Tutto ciò premesso e considerato, si sottopone alle considerazioni della Giunta Regionale.

COPERTURA FINANZIARIA AI SENSI DELLA L.R. N. 28/01 E SUCCESSIVE INTEGRAZIONI E MODIFICAZIONI

La presente Deliberazione costituisce attuazione del Programma PO Puglia FESR 2007/2013 - Asse II - Linea d'Intervento 2.1 - Azione 2.1.4. La spesa complessiva stimata in € 1.035.000,00 trova copertura finanziaria sull'impegno già assunto con determinazione dirigenziale del Servizio Risorse Idriche n. 209 del 22.12.2014.

Il presente atto rientra nella competenza della Giunta Regionale ai sensi dell'art.4, comma 4, lettera d) della L.R. n. 7/1997 che detta "norme in materia di organizzazione dell'Amministrazione Regionale".

L'Assessore relatore, sulla base delle risultanze istruttorie come innanzi illustrate, propone alla Giunta l'adozione del conseguente atto finale.

LA GIUNTA

Udita la relazione e la conseguente proposta dall'Assessore relatore, che si intende qui di seguito integralmente riportata;

Viste le sottoscrizioni poste in calce al presente provvedimento da parte del funzionario istruttore e del Dirigente dell'Ufficio "Monitoraggio e Gestione Integrata Risorse" relativamente all'appro-

vazione degli elaborati progettuali e da parte del Responsabile d'Azione relativamente alle procedure di affidamento, confermate dal Dirigente del Servizio Regionale "Risorse Idriche" che ne attestano la conformità alla legislazione vigente;

A voti unanimi e palesi, espressi nei modi di legge;

DELIBERA

- DI PRENDERE ATTO di quanto indicato in narrativa che qui si intende integralmente riportato;
- DI APPROVARE il Progetto di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei denominato "Progetto Maggiore", che come specificato in narrativa risulta composto da Relazione Generale, Disciplinare Tecnico e Stima dei Costi, allegati al presente atto (Allegato 1), nonché da elaborati tabellari e cartografici che sono disponibili presso il Servizio Risorse Idriche e che saranno pubblicati sul sito internet regionale;
- DI AVVALERSI, per le motivazioni espresse in narrativa:
 - a) dell'Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione dell'Ambiente (ARPA Puglia), affidando alla stessa la realizzazione delle attività di analisi di laboratorio qualitative delle acque sotterranee previste nell'ambito del "Progetto Maggiore" e la conseguente valutazione, nonché le attività formative necessarie alla corretta attuazione del progetto;
 - b) dell'Autorità di Bacino (AdB Puglia), affidando alla stessa le attività connesse alla valutazione ed elaborazione dei dati quantitativi delle acque sotterranee, nonché le attività formative necessarie alla corretta attuazione del progetto;
 - c) dell'Agenzia Regionale per le attività Irrigue e Forestali (ARIF), affidando alla stessa la realizzazione delle attività di campo (indagini e accertamenti nonché adeguamento e gestione rete strumentata) e delle attività di elaborazione/gestione del Sistema Informativo;
- DI APPROVARE i rispettivi schemi di convenzione allegati al presente provvedimento;

- a) schema di convenzione tra Regione ed ARPA Puglia per il "Monitoraggio qualitativo dei Corpi Idrici Sotterranei - analisi chimiche, valutazione ed elaborazione dati" per l'importo complessivo massimo di € 200.000,00 a copertura delle spese rendicontabili che verranno sostenute, comprensive sia delle attività connesse alle analisi chimiche delle acque che di quelle relative alla attività formativa (Allegato 2);
- b) schema di convenzione tra Regione ed AdB Puglia per il "Monitoraggio quantitativo dei Corpi Idrici Sotterranei - valutazione ed elaborazione dei dati" per l'importo complessivo massimo di € 35.000,00 a copertura delle spese rendicontabili che verranno sostenute, comprensive sia delle attività connesse alla valutazione dei dati quantitativi che di quelle relative alla attività formativa (Allegato 3);
- c) schema di convenzione tra Regione ed ARIF per l'esecuzione di "Monitoraggio qualitativo e quantitativo dei Corpi Idrici Sotterranei - attività di campo ed elaborazione/gestione del Sistema Informativo" per l'importo complessivo massimo di € 728.000,00 a copertura delle spese rendicontabili che verranno sostenute, comprensive delle attività di campo e dell'elaborazione/gestione del sistema informativo (Allegato 4);
- DI APPROVARE, inoltre, la proposta progettuale per le "Attività complementari ed integrative della Caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei" di cui in narrativa (Allegato 5), nonché il relativo schema di convenzione tra Regione ed IRSA - CNR di Bari per l'importo complessivo massimo di € 37.000,00, a copertura delle spese rendicontabili che verranno sostenute (Allegato 6);
- DI ISTITUIRE, per le motivazioni e con i compiti espressi in narrativa, il "Comitato di Coordinamento della fase attuativa del monitoraggio dei corpi idrici sotterranei", presieduto dal dirigente del Servizio Risorse Idriche, o proprio delegato, e composto da rappresentanti dell'Autorità di Bacino Puglia, dell'ARPA Puglia, dell'ARIF, con il supporto dell'IRSA CNR di Bari, il cui funzionamento è disciplinato negli schemi di convenzione di cui al punto precedente;
- DI DARE ATTO che la copertura finanziaria per la realizzazione delle attività di che trattasi è assicurata nell'ambito del Programma PO Puglia FESR 2007/2013 - Asse II - Linea d'Intervento 2.1 - Azione 2.1.4. e che all'impegno della spesa complessiva di € 1.035.000,00 - derivante dal presente provvedimento - ha già provveduto il Dirigente del Servizio Risorse Idriche con propria determinazione n. 209 del 22.12.2014;
- DI DARE MANDATO al dirigente del Servizio Risorse Idriche - Responsabile della Linea 2.1 del PO FESR 2007/2013, di provvedere agli adempimenti connessi all'attuazione del presente provvedimento, ivi inclusa la sottoscrizione delle convenzioni di cui ai precedenti punti 4. e 5.;
- DISPORRE, infine, la pubblicazione del presente atto sul Bollettino Ufficiale della Regione Puglia e sul sito internet regionale.

Il Segretario della Giunta
Dott.ssa Antonella Bisceglia

Il Presidente della Giunta
Angela Barbanente

ALLEGATO 1



Regione Puglia

Istituto di Ricerca sulle Acque
del
Consiglio Nazionale delle Ricerche

Unione europea

MONITORAGGIO DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI
DELLA REGIONE PUGLIA
“PROGETTO MAGGIORE”
Fase I - Progettazione

Dicembre 2013

P.O. FESR 2007-2013, Asse II, Linea di intervento 2.1, Azione 2.1.4



Regione Puglia



Istituto di Ricerca sulle Acque
del
Consiglio Nazionale delle Ricerche



Unione europea

MONITORAGGIO DEI CORPI IDRICISOTTERRANEI
DELLA REGIONE PUGLIA
“PROGETTO MAGGIORE”
Fase I - Progettazione

Relazione Generale di Progetto

Dicembre 2013

P.O. FESR 2007-20013, Asse II, Linea di intervento 2.1, Azione 2.1.4

Titolo	Relazione - Monitoraggio dei Corpi Idrici Sotterranei - Progettazione
Scopo	Documento di coordinamento delle attività relative all'adeguamento e rifunzionalizzazione delle Reti di Monitoraggio, realizzate nell'ambito del Progetto Tiziano - "Monitoraggio qualitativo e quantitativo delle acque sotterranee della regione Puglia" e reingegnerizzazione del Sistema Informativo Territoriale ad esse asservito.
Autori	Giuseppe Passarella, Emanuele Barca, Donato Sollitto, Michele Vurro
Versione attuale	Finale
Cambiamenti alla versione attuale	
Data	Ottobre 2014
Stato	Documento finale
Committente	Regione Puglia - Area politiche per la Riqualificazione, la Tutela e la Sicurezza ambientale e per l'Attuazione delle Opere Pubbliche - Servizio Risorse Idriche.
Coordinamento presso Regione Puglia	Dott.ssa M.A. IANNARELLI sostituita in fase conclusiva dal Dott. L. LIMONGELLI – Responsabile della Linea di Intervento 2.1 del PO FESR PUGLIA 2007/2013.
Riferimento corretto	Passarella G., Barca E., Sollitto D, Vurro M. (2013). Relazione di Coordinamento - Monitoraggio dei Corpi Idrici Sotterranei - Progettazione - P.O. FESR 2007-20013, Asse II, Linea di intervento 2.1, Azione 2.1.4.

Sommario

1	PREMESSA.....	
1.1	Normativa di riferimento	
1.1.1	<i>Direttiva 2000/60/CE</i>	
1.1.2	<i>Direttiva 2006/118/CE</i>	
1.1.3	<i>Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n. 152 – Norme in materia ambientale</i>	
1.1.4	<i>Decreto Legislativo 16 marzo 2009 n. 30</i>	
1.1.5	<i>Decreto Ministeriale 17 luglio 2009 (decreto WISE)</i>	
1.2	Struttura del Progetto	
2	ELEMENTI CONOSCITIVI PER LO SVILUPPO DEL PROGETTO	
2.1	Progetto Tiziano (Monitoraggio qualitativo e quantitativo dei corpi idrici sotterranei della Puglia)	1
2.1.1	<i>La rete di controllo esistente</i>	1
2.2	Conclusione del Progetto Tiziano	1
2.3	Ricognizione della rete strumentata del progetto TIZIANO da parte dell’Autorità di Bacino della Puglia.....	
2.4	Delimitazione e caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei della Puglia secondo le disposizioni del D.Lgs. 30/2009	1
3	PROGETTO MAGGIORE.....	2
3.1	Adeguamento della Rete di Monitoraggio	2
3.1.1	<i>Inquadramento normativo</i>	2
3.2	Criteri e procedure adottate per la progettazione della rete e del programma di monitoraggio	1
3.2.1	<i>Criteri di selezione dei punti di monitoraggio</i>	1
3.2.2	<i>Criteri di selezione dei parametri</i>	1
3.3	Rete di monitoraggio individuata.....	1

3.4	Rete di monitoraggio CHIMICO	
3.4.1	Monitoraggio di <i>SORVEGLIANZA</i>	
3.4.2	Monitoraggio <i>OPERATIVO</i>	
3.5	Reti INTEGRATIVE	
3.5.1	Rete integrativa per il monitoraggio parametri chimico-fisici lungo la colonna idrica (<i>intrusione salina</i>).	
3.5.2	Rete integrativa per il monitoraggio dei nitrati nelle ZVN.....	
3.5.3	Rete integrativa per il monitoraggio dei fitofarmaci.	
3.6	Rete di monitoraggio QUANTITATIVO.....	
4	RIATTIVAZIONE DELLA RETE DI MONITORAGGIO STRUMENTATA.....	
4.1	Stato attuale della rete strumentata.....	
4.2	Nuova configurazione.....	
4.3	Apparecchiatura Elettroniche e Sensoristica	
4.3.1	<i>Pannelli Solari da 50 W minimo con regolatore</i>	
4.3.2	<i>Sistema di trasmissione via modem GSM</i>	
4.4	Trasmissione dei Dati al Sistema Informativo Territoriale.....	
5	SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE	
5.1	Hardware e software del centro di acquisizione dati ereditati dal progetto Tiziano	
5.1.1	<i>Dimensione del database al termine del Progetto Tiziano</i>	
5.2	Adeguamento del SIT alle normative ultime in tema di acque sotterranee	
5.2.1	<i>Problematiche tecnologiche relative alla compatibilità ed interoperabilità con protocolli regionali ed europei</i>	
5.2.2	<i>Principali prescrizioni legislative e loro ricaduta in termini di funzionalità del Sistema Informativo Territoriale</i>	
5.3	Principali caratteristiche e moduli del SIT	
5.4	Hardware del centro di acquisizione dati del Progetto Maggiore.	

1 PREMESSA

In merito al monitoraggio delle acque sotterranee, la Regione Puglia, nell'ambito del complemento di Programmazione del POR Puglia 2000-2006 - misura 1.3 "Interventi per la difesa del suolo" - ha dedicato la specifica Area di Azione 4 al tema del "Miglioramento delle conoscenze di base, adeguamento ed ampliamento del sistema di monitoraggio del suolo, dei corpi idrici superficiali, sotterranei e costieri". In particolare, nel 2006 aveva avviato specifici interventi per l'adeguamento ed il potenziamento della rete regionale di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei, già realizzata nell'ambito dei POP 1989-91, a cura dell'Ente per l'Irrigazione di Puglia, Lucania ed Irpinia.

Difatti, è stato realizzato il "Progetto Tiziano – Monitoraggio qualitativo e quantitativo delle acque sotterranee della Puglia" che, funzionando dalla fine del 2006 alla prima metà del 2011, ha consentito di realizzare una rete stabile e diffusa di monitoraggio e di migliorare enormemente le conoscenze di carattere idrogeologico e idrogeochimico delle risorse idriche sotterranee regionali.

Tuttavia, l'entrata in vigore del D.Lgs 30/2009, ha reso necessario adeguare la rete e i programmi di monitoraggio alle nuove disposizioni normative, richiedendo una profonda riprogettazione dell'intero sistema.

In dettaglio, l'entrata in vigore del D.Lgs 30/2009, in recepimento della Direttiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 12 dicembre 2006 sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento ha integrato il D.Lgs. 152/2006, che già recepisce la cosiddetta Direttiva Acque del Parlamento Europeo 2000/60/EU. I due decreti impongono alle Regioni di attuare *"appositi programmi di rilevamento dei dati utili a descrivere le caratteristiche del bacino idrografico e a valutare l'impatto antropico esercitato sul medesimo..."* (art. 118) e di elaborare ed attuare *"i programmi per la conoscenza e la verifica dello stato qualitativo e quantitativo delle acque superficiali e sotterranee all'interno di ciascun bacino idrografico"* (art. 120).

In adempimento a ciò, e per quanto di competenza, il Servizio Tutela delle Acque dell'Area politiche per la Riqualificazione, la Tutela e la Sicurezza ambientale e per l'attuazione delle Opere Pubbliche della Regione Puglia ha istituito un Tavolo Tecnico per l'identificazione, l'analisi degli impatti e la caratterizzazione dei corpi idrici della regione così come imposto dal D.Lgs. 30/2009 a cui hanno partecipato, oltre che l'ufficio regionale istituito il Tavolo,

l'Autorità di Bacino della Puglia (AdBP) e l'Istituto di Ricerca Sulle Acque del Consiglio Nazionale delle Ricerche (IRSA-CNR).

A valle delle conclusioni del Tavolo Tecnico, la Regione Puglia ha affidato all'IRSA-CNR il compito di riprogettare la rete di monitoraggio delle acque sotterranee, già esistente sul territorio regionale e funzionante dal 2007 al 2011 ma dimensionata e realizzata in base alle norme dettate dal precedente D.Lgs. 152/99, superato dai successivi decreti di recepimento delle direttive europee in tema di acque. A seguito di Delibera di Giunta Regionale n. 2343 del 24/10/2011, ha stipulato in data 21/12/2011, una apposita convenzione con l'Istituto di Ricerca Sulle Acque del CNR (IRSA-CNR).

La Rete di seguito definita e rideterminata alla luce della nuova normativa viene denominata **Rete Michele Maggiore** in ricordo del prof. Michele Maggiore, professore di Idrogeologia presso l'Università di Bari, recentemente scomparso e, soprattutto, maestro di studio sulla disciplina dell'idrogeologia e maestro di vita per tanti giovani studenti della Facoltà di Geologia della nostra Università di Bari.

1.1 Normativa di riferimento

1.1.1 Direttiva 2000/60/CE

La Direttiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000, ha lo scopo di istituire (art. 1) *“un quadro per la protezione delle acque superficiali interne, delle acque di transizione, delle acque costiere e sotterranee:*

Per quanto riguarda le acque sotterranee, la Direttiva riporta le seguenti definizioni (Art.2):

2) *«acque sotterranee»: tutte le acque che si trovano sotto la superficie del suolo nella zona di saturazione e a contatto diretto con il suolo o il sottosuolo;*

11) *«falda acquifera»: uno o più strati sotterranei di roccia o altri strati geologici di porosità e permeabilità sufficiente da consentire un flusso significativo di acque sotterranee o l'estrazione di quantità significative di acque sotterranee;*

12) *«corpo idrico sotterraneo»: un volume distinto di acque sotterranee contenute da una o più falde acquifere;*

19) *«stato delle acque sotterranee»: espressione complessiva dello stato di un corpo idrico sotterraneo, determinato dal valore più basso del suo stato quantitativo e chimico;*

20) «buono stato delle acque sotterranee»: lo stato raggiunto da un corpo idrico sotterraneo qualora il suo stato, tanto sotto il profilo quantitativo quanto sotto quello chimico, possa essere definito almeno «buono»;

25) «buono stato chimico delle acque sotterranee»: stato chimico di un corpo idrico sotterraneo che risponde a tutte le condizioni di cui alla tabella 2.3.2 dell'allegato V;

26) «stato quantitativo»: espressione del grado in cui un corpo idrico sotterraneo è modificato da estrazioni dirette e indirette;

27) «risorse idriche sotterranee disponibili»: velocità annua media di ravvenamento globale a lungo termine del corpo idrico sotterraneo meno la velocità annua media a lungo termine del flusso necessario per raggiungere gli obiettivi di qualità ecologica per le acque superficiali connesse, di cui all'articolo 4, al fine di evitare un impoverimento significativo dello stato ecologico di tali acque nonché danni rilevanti agli ecosistemi terrestri connessi;

28) «buono stato quantitativo»: stato definito nella tabella 2.1.2 dell'allegato V;

Per i corpi idrici sotterranei, come per quelli superficiali, la Direttiva 2000/60/CE individua una serie di "Obiettivi Ambientali" (Art. 4). In particolare il comma 1, lettera b) stabilisce che gli Stati membri "proteggono, migliorano e ripristinano i corpi idrici sotterranei, e assicurano unequilibrio tra l'estrazione e il ravvenamento delle acque sotterranee al fine di conseguire unbuono stato delle acque sotterranee entro il 2015".

Lo stesso articolo 4 della Direttiva, al fine di conseguire gradualmente gli obiettivi, introduce una serie di "esenzioni" e descrive sotto quali condizioni possono applicarsi. Esse riguardano l'estensione dei termini per il raggiungimento del buono stato al 2021 o 2027 (comma 4), la fissazione di obiettivi meno rigorosi (comma 5), possibilità di deterioramento temporaneo dello stato (comma 6) e alterazioni dovute a nuove attività (comma 7).

L'estensione dei termini per il raggiungimento del buono stato dal 2015 al 2021 (o 2027) può essere applicata laddove il raggiungimento dell'obiettivo al 2015 sia:

- non fattibile a causa di condizioni naturali (es. tempi nei quali i processi naturali esplicano il loro effetto una volta eliminata o ridotta la sorgente di contaminazione);
- il raggiungimento del buono stato è tecnicamente impossibile nei tempi fissati o sproporzionatamente costoso.

Qualora il raggiungimento del buono stato non sia possibile neanche entro il 2021 o 2027 è

possibile prefiggersi obiettivi meno rigorosi.

Presupposto per la definizione degli obiettivi e delle misure di intervento necessarie a raggiungerli è quello di effettuare una analisi delle *“caratteristiche del distretto idrografico, esame dell'impatto ambientale delle attività umane e analisi economica dell'utilizzo idrico”* (art.5).

Quindi le attività richieste riguardano:

- *“un'analisi delle caratteristiche del distretto,*
- *un esame dell'impatto delle attività umane sullo stato delle acque superficiali e sulle acque sotterranee, ...”*

Questo vuol dire identificare tutte le fonti puntuali o diffuse di pressione antropica (analisi dellepressioni) e un esame degli impatti (effetti che le pressioni esercitano sullo stato).

Per valutare lo stato dei corpi idrici sotterranei, l'efficacia delle misure intraprese e il grado di raggiungimento degli obiettivi (art. 8) *“gli Stati membri provvedono a elaborare programmi di monitoraggio dello stato delle acque al fine di definire una visione coerente e globale dello stato delle acque all'interno di ciascun distretto idrografico”*.

Sulla base dei risultati del monitoraggio è richiesto di effettuare la classificazione e determinare singolarmente lo stato chimico e quello quantitativo del corpo idrico sotterraneo. Lo stato complessivo riflette il peggiore dei due stati (art. 2).

Una attività fondamentale per la programmazione del monitoraggio è la assegnazione dei corpi idrici sotterranei alle categorie *“a rischio”* o *“non a rischio”*. Tale classificazione ha lo scopo di *“appurare in che misura essi rischiano di non conseguire gli obiettivi fissati nell'articolo 4”* (Allegato II).

Gli allegati della Direttiva esplicitano cosa è richiesto per la caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei (Allegato II) e per il monitoraggio e la classificazione dello stato chimico, quantitativo e complessivo (Allegato V).

Oltre al testo della Direttiva e degli allegati, assumono particolare importanza le Linee Guida prodotte a livello Comunitario per l'applicazione della Direttiva stessa.

In sintesi, le attività previste dalla Dir. 2000/60/CE relativamente ai corpi idrici sotterranei riguardano:

- Caratterizzazione (art. 5. e Allegato 2);
- Analisi dell'impatto delle attività umane (art. 5. e Allegato 2);
- Obiettivi ambientali (art. 4);
- Monitoraggio dello stato chimico e quantitativo (art. 8 e allegato V).

1.1.2 Direttiva 2006/118/CE

La Direttiva 2006/118/CE del 12 dicembre 2006 sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento (art. 1) *“istituiscemisure specifiche per prevenire e controllare l'inquinamento delle acque sotterranee, ai sensi dell'articolo 17, paragrafi 1 e 2, della direttiva 2000/60/CE. Queste misure comprendono in particolare:*

a) criteri per valutare il buono stato chimico delle acque sotterranee;

b) criteri per individuare e invertire le tendenze significative e durature all'aumento e per determinare i punti di partenza per le inversioni di tendenza.

2. La presente direttiva inoltre integra le disposizioni intese a prevenire o limitare le immissioni di inquinanti nelle acque sotterranee, già previste nella direttiva 2000/60/CE e mira a prevenire il deterioramento dello stato di tutti i corpi idrici sotterranei.”

Oltre a definire i criteri per la classificazione dello stato chimico, la Direttiva fissa Standard di Qualità delle acque sotterranee per i parametri Nitrati (50 mg/l) e per le sostanze attive nei pesticidi, compresi i loro pertinenti metaboliti, prodotti di degradazione e di reazione (0,1 µg/l, 0,5 µg/l totale).

Prevede inoltre che gli Stati membri stabiliscano valori soglia per tutti gli inquinanti e gli indicatori di inquinamento che, secondo la caratterizzazione effettuata ai sensi dell'articolo 5 della Direttiva 2000/60/CE, caratterizzano i corpi o gruppi di corpi idrici sotterranei come a rischio di non poter conseguire un buono stato chimico delle acque sotterranee.

1.1.3 Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n. 152 – Norme in materia ambientale

Il D.Lgs. 152/06 nella Parte Terza recepisce la Direttiva 2000/60/CE.

In particolare agli articoli 118 e 120 sono dettate alcune competenze delle Regioni nelle attività di caratterizzazione e monitoraggio dei corpi idrici sotterranei.

Art. 118. *“Le Regioni attuano appositi programmi di rilevamento dei dati utili a descrivere le caratteristiche del bacino idrografico e a valutare l'impatto antropico esercitato sul*

medesimo.....Tali programmi “ sono adottati in conformità alle indicazioni di cui all’allegato 3 alla parte terza...”

Art. 120. *“Le Regioni elaborano e attuano i programmi per la conoscenza e la verifica dello stato qualitativo e quantitativo delle acque superficiali e sotterranee all’interno di ciascun bacino idrografico”. Tali programmi “ sono adottati in conformità alle indicazioni di cui all’allegato 1 alla parte terza...”*

1.1.4 Decreto Legislativo 16 marzo 2009 n. 30

Il Decreto Legislativo 16 marzo 2009, n. 30 "Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento" modifica gli allegati 1 e 3 alla Parte terza del decreto legislativo n. 152 del 2006 e, al fine di definire misure specifiche per prevenire e controllare l'inquinamento ed il depauperamento delle acque sotterranee, stabilisce (art. 1):

- a) criteri per l'identificazione e la caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei;*
- b) standard di qualità per alcuni parametri e valori soglia per altri parametri necessari all'avalutazione del buono stato chimico delle acque sotterranee;*
- c) criteri per individuare e per invertire le tendenze significative e durature all'aumentodell'inquinamento e per determinare i punti di partenza per dette inversioni di tendenza;*
- d) criteri per la classificazione dello stato quantitativo;*
- e) modalità per la definizione dei programmi di monitoraggio quali-quantitativo.*

1.1.5 Decreto Ministeriale 17 luglio 2009 (decreto WISE)

Nel 2007, l’Unione Europea, assieme all’Agenzia Europea per l’Ambiente (EEA), ha implementato il Water Information System for Europe (WISE), un sistema volto alla raccolta, armonizzazione e fruizione dei dati inerenti le risorse idriche messi a disposizione dei soggetti pubblici europei, nazionali e locali che operano a vario titolo nella tutela, gestione e monitoraggio dello stato di questa preziosa risorsa. Nel 2009, l’Italia, recependo le specifiche WISE, ha emesso il Decreto Ministeriale 17 luglio 2009 (decreto **WISE**), per l’“Individuazione delle informazioni territoriali e modalità per la raccolta, lo scambio e l’utilizzazione dei dati necessari alla predisposizione dei rapporti conoscitivi sullo stato di attuazione degli obblighi comunitari e nazionali in materia di acque”, che regola la strutturazione

dell'informazione raccolta durante i monitoraggi delle acque e detta i tempi e i modi per renderla disponibile per il nodo europeo WISE. Come recita il decreto, esso "... è finalizzato all'individuazione ed allo scambio delle informazioni territoriali relative alla caratterizzazione, monitoraggio e classificazione delle acque superficiali e sotterranee, ai registri delle aree protette, ai programmi di misure, alle esenzioni, all'analisi economica, ai dati territoriali e strati informativi GIS e ai Piani di gestione dei distretti idrografici".

Inoltre, con la direttiva 2007/2/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 14 marzo 2007, la Comunità Europea ha istituito INSPIRE (acronimo di INfrastructure for SPatialInfoRmation in Europe), recepita nell'ordinamento italiano con il D.Lgs. 27 gennaio 2010, n. 32 con cui è stata istituita in Italia, l'Infrastruttura nazionale per l'informazione territoriale e del monitoraggio ambientale, quale nodo dell'infrastruttura comunitaria. INSPIRE e, nel suo ambito, l'Infrastruttura nazionale hanno lo scopo di rendere omogenee e condivisibili, all'interno dell'Unione europea, le informazioni georeferenziate di carattere ambientale, affinché queste siano di supporto alle politiche ambientali o per ogni altra attività che possa avere ripercussioni sull'ambiente. Mentre il nodo WISE è orientato alle informazioni sulle acque la direttiva INSPIRE è di carattere più generale e coinvolge l'intera sfera delle informazioni di carattere spaziale.

1.2 Struttura del Progetto

Il presente progetto – **Progetto Maggiore** - comprende l'adeguamento della rete di monitoraggio del Progetto Tiziano alle prescrizioni del D.Lgs. 16 marzo 2009, n. 30, la riattivazione della rete di monitoraggio qualitativo e quantitativo strumentata del Progetto Tiziano e la reingegnerizzazione del Sistema Informativo Territoriale al servizio del monitoraggio delle acque sotterranee della Puglia. Esso si compone dei seguenti elaborati:

- I. Relazione
- II. Disciplinare Tecnico
- III. Stima dei costi
- IV. Allegati Tabellari
- V. Allegati Cartografici

Allegati Tabellari	
Allegato T1	Specifiche della rete di monitoraggio chimica di sorveglianza
Allegato T2	Specifiche della rete di monitoraggio chimica operativa

Allegato T3	Specifiche della rete di monitoraggio quantitativa
Allegato T4	Specifiche della rete di monitoraggio dei profili multiparametrici
Allegato T5	Specifiche della rete di monitoraggio quantitativo delle sorgenti
Allegato T6	Quantificazione delle operazioni di campo e delle analisi chimiche per il primo anno
Allegato T7	Sintesi dei sopralluoghi effettuati dall'Autorità di Bacino della Puglia sulle stazioni della rete di monitoraggio strumentata del Progetto Tiziano
Allegato T8	Riepilogo delle elaborazioni per la riattivazione della rete strumentata
Allegato T9	Specifiche della rete di monitoraggio strumentata
Allegato T10	Specifiche della rete di monitoraggio strumentata (stazioni recuperabili)
Allegato T11	Riepilogo dei siti delle reti di monitoraggio "Maggiore"

Allegati Cartografici	
Allegato C1	Siti di monitoraggio della rete "Maggiore" degli acquiferi del Gargano e di Vico Ischitella
Allegato C2	Siti di monitoraggio della rete "Maggiore" dell'acquifero delle Murge
Allegato C3	Siti di monitoraggio della rete "Maggiore" dell'acquifero carsico del Salento
Allegato C4	Siti di monitoraggio della rete "Maggiore" degli acquiferi miocenici del Salento
Allegato C5	Siti di monitoraggio della rete "Maggiore" degli acquiferi detritici delle Serre Salentine
Allegato C6	Siti di monitoraggio della rete "Maggiore" degli acquifero del Tavoliere e di Barletta
Allegato C7	Siti di monitoraggio della rete "Maggiore" degli acquiferi detritici dell'Arco Ionico e Brindisi
Allegato C8	Siti di monitoraggio della rete "Maggiore" degli acquiferi alluvionali del torrente Saccione e dei fiumi Fortore ed Ofanto
Allegato C9	Ubicazione dei 341 siti della intera rete di monitoraggio "Maggiore"
Allegato C10	Ubicazione dei 267 siti della rete di monitoraggio chimico di sorveglianza dei corpi idrici sotterranei
Allegato C11	Ubicazione dei 216 siti della rete di monitoraggio chimico operativo dei corpi idrici sotterranei
Allegato C12	Ubicazione dei 114 siti della rete integrativa di monitoraggio per il rilievo dei parametri chimico-fisici lungo la colonna idrica (salinità).
Allegato C13	Ubicazione dei 118 siti della rete integrativa di monitoraggio dei nitrati nelle zone vulnerabili a questo parametro
Allegato C14	Ubicazione dei 56 siti della rete integrativa di monitoraggio dei fitofarmaci.

Allegati Cartografici	
Allegato C15	Ubicazione dei 244 siti della rete di monitoraggio quantitativo dei corpi idrici sotterranei.
Allegato C16	Ubicazione degli 83 siti della rete di monitoraggio strumentata quali-quantitativa dei corpi idrici sotterranei.

2 ELEMENTI CONOSCITIVI PER LO SVILUPPO DEL PROGETTO

2.1 Progetto Tiziano (Monitoraggio qualitativo e quantitativo dei corpi idrici sotterranei della Puglia)

Come richiamato in premessa, il Progetto Tiziano - “Monitoraggio qualitativo e quantitativo delle acque sotterranee della Puglia”, attuato dalla fine del 2006 alla prima metà del 2011, ha consentito di realizzare una rete stabile e diffusa di monitoraggio e di migliorare enormemente le conoscenze di carattere idrogeologico e idrogeochimico delle risorse idriche sotterranee regionali.

La nuova rete di monitoraggio progettata è stata definita a partire della rete esistente, sulla base di considerazioni sulla sua attuale consistenza e idoneità all’uso, oltre che rispetto alle sopravvenute istanze legislative.

2.1.1 *La rete di controllo esistente*

La rete di monitoraggio quali-quantitativo del Progetto Tiziano, con annesso sistema per l’acquisizione di dati, era costituita da stazioni strumentate e stazioni non strumentate, queste ultime suddivise in statiche e dinamiche (attrezzate con pompa di sollevamento). La configurazione conclusiva della rete di monitoraggio era composta da 541 stazioni censite di misura, di cui 127 (126 pozzi e una sorgente) strumentate per il monitoraggio in continuo del livello e dei principali parametri di qualità (temperatura, ossigeno disciolto, redox, pH, conducibilità) e 439 non strumentate. La rete censita era organizzata in sub-reti per il monitoraggio, rispettivamente, quantitativo e qualitativo. In particolare, in 227 pozzi è stato misurato il livello statico nell’ambito di 10 campagne di monitoraggio, in 427 pozzi sono stati raccolti campioni per le misure di laboratorio relative alla Tab. 19 del D.Lgs.152/99 e in 401, campioni relativi alle misure di Tab. 21 dello stesso Decreto. In 126 pozzi sono stati effettuati ripetuti profili dei principali parametri chimico-fisici dell’acqua. Infine, in 264 pozzi sono state effettuate misure dei parametri microbiologici, in 88 pozzi misure isotopiche ed in 20 sorgenti

misure periodiche di portata.

La dislocazione dei siti di indagine ha consentito una buona copertura del territorio regionale il che garantisce la rappresentatività dei risultati a scala regionale.

La rete di monitoraggio strumentata era composta di stazioni automatiche di misura, alimentate mediante pannelli solari o batterie, finalizzate a specifici controlli ed in particolare:

- 1) stazioni idrometrografiche attrezzate con sonda di livello per il controllo dei carichi piezometrici. Nella generalità dei casi le oscillazioni del livello piezometrico sono contenute al di sotto dei 10 metri, per cui i sensori installati rientrano generalmente in questo campo di misura. In alcuni pozzi tuttavia è stato necessario installare strumenti con un campo di misura più ampio.
- 2) stazioni per il monitoraggio dei fenomeni di contaminazione salina, costituite da pozzi spia (perforati a profondità di riscontro del fenomeno, ovvero attestati nella porzione di acquifero interessata dalle acque marine di intrusione continentale) attrezzati con sonda per il controllo della temperatura e della conducibilità elettrica, su diversi livelli dell'acquifero. Su queste stesse stazioni viene altresì rilevato il livello piezometrico e, in alcuni casi, la pressione barometrica che influenza le condizioni di equilibrio tra le acque dolci di falda e le sottostanti acque marine.
- 3) stazioni di monitoraggio qualitativo, rappresentate da pozzi, opportunamente distribuiti sul territorio, attrezzati con sonda per il rilevamento di parametri chimico-fisici delle acque di falda in condizioni statiche a determinate profondità in seno all'acquifero. Le sonde di qualità sono state installate a profondità identificate grazie a prospezioni di carattere chimico-fisico eseguite lungo le colonne idriche dei pozzi nonché all'esame delle sequenze litostratigrafiche. Il criterio che ha indirizzato l'ottimale posizionamento dei sensori è stato basato sulla individuazione dei livelli più attivi della circolazione idrica sotterranea al fine di ottenere rilevamenti più significativi, sia pure in condizioni statiche.
- 4) stazione mareografica, rappresentata da un mareografo ubicato nella stazione marittima di Barletta.

Nei pozzi delle sotto-reti descritte precedentemente, sia strumentati che non strumentati (statici e dinamici) sono stati effettuati, semestralmente, campionamenti e indagini di campo per la caratterizzazione quali-quantitativa degli acquiferi così come previsto dal progetto.

In particolare, nei pozzi statici, a profondità prefissate lungo la colonna idrica, sono stati

effettuati campionamenti finalizzati alla determinazione dei parametri della Tabella 19 dell'Allegato 1 del D.Lgs.152 del 1999 nonché profili multiparametrici.

Nei pozzi dinamici e nelle sorgenti invece sono stati raccolti campioni d'acqua al fine di analizzare, oltre i parametri della succitata Tabella 19, anche quelli previsti dalla Tabella 21 dello stesso Decreto. Al fine di delineare un quadro conoscitivo più esaustivo della qualità delle acque sotterranee della Puglia, sui campioni dinamici raccolti sono state effettuate anche analisi microbiologiche (affidate dall'Istituto di Igiene di Bari) e determinazioni miranti a verificare la presenza di 50 fitofarmaci in più rispetto a quelli previsti dalla Tabella 21, il cui elenco è stato definito sulla base dei risultati del rapporto "Attività finalizzate alla redazione del Piano regionale della Puglia per il controllo e la valutazione di eventuali effetti derivanti dall'utilizzazione dei prodotti fitosanitari sui comparti ambientali vulnerabili", redatto da Sogesid S.p.A. a seguito di incarico conferito dal Commissario Delegato per l'Emergenza Ambientale in Puglia.

In 10 tra i pozzi dinamici utilizzati ai fini idropotabili e considerati più a rischio, sono state effettuate indagini radiometriche (screening alpha, beta e tritio) ai sensi del Dlgs 31/2001 per le acque destinate al consumo umano.

Per quanto riguarda invece le misure quantitative, nei pozzi statici sono stati effettuati rilievi piezometrici in campo mediamente tre volte all'anno, mentre nelle sorgenti misure di portata mediamente ogni tre mesi. Tali periodiche campagne di rilevamento on site vengono pianificate, organizzate ed effettuate con l'ausilio di un sistema di supporto alle attività di ricognizione appositamente realizzato.

Per una più dettagliata conoscenza dello stato degli acquiferi, sono state effettuate inoltre indagini integrative consistenti in analisi isotopiche finalizzate alla caratterizzazione delle modalità di circolazione degli acquiferi pugliesi e di efflusso a mare delle acque di falda. E' stato effettuato infine un volo aereo con acquisizione di immagini MIVIS sull'intero sviluppo costiero della regione e campagne a mare di riscontro dei dati telerilevati ottenuti, per identificare le sorgenti ed eventuali scarichi a mare.

2.2 Conclusione del Progetto Tiziano

Le fasi operative del progetto Tiziano si sono concluse alla prima metà del 2011.

Successivamente è stata avviata la fase di collaudo che si è conclusa nel settembre 2014.

Dall'atto di collaudo è stata desunta la disponibilità del seguente materiale che potrà essere utilizzato nell'ambito del Progetto Maggiore per interventi di manutenzione e ripristino di stazioni strumentate:

ID	Descrizione	Q.tà
1	Carrucole di cui al NP 7 dell'E.P.	30
2	Workstation di gestione e di consultazione dati del SIT assemblata con DVD, scheda video, schede PCMCIA, accessori: monitor LCD, tastiera, mouse, lettori memory card, installata con Sistema Operativo WIN XP Professional, connettività LAN, antivirus e software d'ambiente ESRI: ArcView, ArcEditor, ext Spatial analyst, ext 3D analyst e ER-MAPPER	1
3	sonde piezometriche	18
4	cavo per sonde piezometriche (m)	2945
5	Sonde multiparametrica	3
6	Sonda termoconduttimetrica	4
7	cavo qualità (m)	1295
8	Barometri	2
9	Web logger + mode +sim	12
10	antenne GSM	14
11	Pannelli solari con supporto	20
12	Batterie	21
13	Carica batterie	1

2.3 Ricognizione della rete strumentata del progetto TIZIANO da parte dell'Autorità di Bacino della Puglia

A conclusione delle attività dell'ATI aggiudicataria delle attività di monitoraggio del progetto Tiziano, la Regione Puglia - Servizio Lavori Pubblici ha affidato temporaneamente ad una Società dell'ATI il servizio di manutenzione per la rifunzionalizzazione della rete strumentata del Progetto Tiziano costituita da n. 111 stazioni, avendo dismesso 10 stazioni della rete originaria.

La citata Società è stata affiancata nelle attività di campo dall'Autorità di Bacino della Puglia (AdBP). Pertanto la ricognizione effettuata in modo congiunto ha rappresentato un primo momento conoscitivo della rete da parte dell'AdBP.

I sopralluoghi tecnici e le contestuali attività di manutenzione si sono svolti nei mesi di Gennaio e Febbraio 2013. Alla fine di tale periodo, dunque, a valle delle operazioni di manutenzione e parziale sostituzione di strumentazioni non funzionanti o asportate illecitamente, la consistenza della rete strumentata è quella sintetizzata in **Allegato T7**. Le informazioni raccolte e sintetizzate nell'Allegato sono state consegnate, in forma analitica, dall'AdBP al Tavolo Tecnico istituito per la gestione del prosieguo del Progetto Tiziano durante la riunione del 28/2/2013.

Il numero di stazioni strumentate visitate durante la ricognizione è, come detto, 111 di cui una non raggiunta durante la ricognizione (134-3AIG) per problemi di accessibilità; vi sono poi due stazioni di misura della sola qualità delle acque prelevate da campi pozzi AQP (220-P1GAL e 219-P1COR) e tre stazioni di monitoraggio di sorgenti e mare (COLLETORE DESTRO, MAREOGRAFO a Barletta e SORGENTE TARA a Taranto).

2.4 Delimitazione e caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei della Puglia secondo le disposizioni del D.Lgs. 30/2009

Come dettagliato al paragrafo 1.1 "Normativa di riferimento", la Direttiva 2000/60/CE ha previsto che gli stati membri provvedano a elaborare programmi di monitoraggio dello stato chimico e quantitativo delle acque sotterranee al fine di verificare il raggiungimento degli obiettivi stabiliti in base all'articolo 4 della stessa Direttiva per tutti i corpi idrici sotterranei. Pertanto le unità fondamentali a cui devono essere applicati i programmi di monitoraggio e le misure gestionali necessarie per raggiungere o mantenere il buono stato chimico e quantitativo sono i corpi idrici sotterranei.

Successivamente, il Decreto Legislativo 16 marzo 2009, n. 30, "Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento", ha indicato il percorso attraverso il quale determinare tali corpi idrici.

Al fine di dare attuazione al quadro normativo citato, il Servizio Tutela delle Acque della Regione Puglia ha istituito un apposito gruppo di lavoro per l'attività di "Caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei della Puglia".

A compendio dell'attività svolta con il coordinamento della Regione Puglia – Servizio Tutela delle Acque, il CNR/IRSA – Sezione di Bari, con la collaborazione dell'Autorità di Bacino oltre che dello stesso Servizio Tutela delle Acque, ha elaborato il documento "Identificazione e Caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei della Puglia ai sensi del D.Lgs. 30/2009" (approvato con D.G.R. 1786 del 1 ottobre 2013) che illustra l'approccio e il procedimento metodologico adottato al fine di pervenire ai seguenti risultati:

- a) individuazione e caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei;
- b) analisi dell'impatto delle attività umane;
- c) valutazione dello stato chimico e quantitativo dei corpi idrici sotterranei;
- d) attribuzione ai corpi idrici sotterranei della classe di rischio di non raggiungimento degli obiettivi fissati dalla Direttiva al 2015.

In Tabella 2-1 si riporta, sinteticamente, l'elenco dei corpi idrici della Puglia con gli acquiferi ed i complessi idrogeologici a cui afferiscono.

A scopo puramente esemplificativo, infine, si restituisce un'immagine schematica tridimensionale dei corpi idrici della regione (Figura 2-1), nella quale, oltre alla perimetrazione degli stessi corpi idrici, si mostra la posizione verticale relativa, al fine di rappresentare le eventuali sovrapposizioni. Naturalmente lo schema non rappresenta gli spessori reali dei diversi corpi idrici ma, come detto, semplicemente, la loro posizione relativa. In Figura 2-1, i corpi idrici carbonatici profondi sono indicati con sfumature del verde, i corpi idrici carbonatici miocenici del Salento in giallo, i corpi idrici detritici in azzurro ed i corpi idrici di origine alluvionale in rosso.

La caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei, ha permesso di individuare 29 corpi idrici sui quali è stata eseguita la classificazione dello stato chimico, quantitativo e complessivo. I risultati sono sintetizzati nella Tabella 2-2.

Nella Tabella 6-1 è riportata l'attribuzione dello stato di rischio del non raggiungimento del buono stato al 2015 per ciascun corpo idrico sotterraneo, derivante dalla valutazione degli elementi descritti al paragrafo precedente.

Inoltre, in base all'analisi delle pressioni e degli impatti, oltre che alla valutazione dello stato chimico e qualitativo, è stato attribuito lo stato di rischio del non raggiungimento del buono stato al 2015 per ciascun corpo idrico sotterraneo.

In dettaglio, 2 corpi idrici sono stati definiti come "non a rischio", 20 "a rischio" e 7 "probabilmente a rischio". In Tabella 2-3 è riportato lo stato di rischio dei corpi idrici oltre che le principali problematiche rilevate negli stessi ed i parametri fisici e chimici correlati.

Tabella 2-3: Principali problematiche relative all'attribuzione della classe di rischio ai Corpi Idrici Sotterranei.

Cod.Ci. Corpi idrici	Rischio	Principali problematiche		
		Causa	Parametro	
1-1-1 Gargano centro-orientale	A rischio	Qualità per il consumo umano, Superamento VS o SQ	Durezza Totale, Sodio, Manganese, Ferro, Selenio	
1-1-2 Gargano meridionale	A rischio	Intrusione salina, Qualità per il consumo umano, Superamento VS o SQ, Quantitative	Cond. Elettrica, Cloruri, Durezza Totale, Sodio, Ione Ammonio, Nitrati, Manganese, Ferro, Selenio	
1-1-3 Gargano settentrionale	A rischio	Intrusione salina, Qualità per il consumo umano, Superamento VS o SQ, Quantitative	Cloruri, Durezza Totale, Sodio, Nitrati, Manganese, Ferro, Selenio	
2-1-1 Falda sospesa di Vico Ischitella	Probabilmente a rischio			
2-1-1 Murgia costiera	A rischio	Intrusione salina, Qualità per il consumo umano, Superamento VS o SQ, Quantitative	Cloruri, Durezza Totale, Sodio, Nitrati, Manganese, Ferro	
2-1-2 Alta Murgia	Non a rischio	Qualità per il consumo umano, Superamento VS o SQ	Manganese, Ferro	
2-1-3 Murgia bradanicca	Non a rischio	Qualità per il consumo umano, Superamento VS o SQ	Manganese, Ferro	
2-1-4 Murgia tarantina	A rischio	Intrusione salina, Qualità per il consumo umano, Superamento VS o SQ, Quantitative	Cloruri, Durezza Totale, Sodio, Ione Ammonio, Manganese, Ferro, Selenio	
2-2-1 Salento costiero	A rischio	Intrusione salina, Qualità per il consumo umano, Superamento VS o SQ, Quantitative	Cloruri, Durezza Totale, Sodio, Solfati, Nitrati, Manganese, Ferro	
2-2-2 Salento centro-settentrionale	A rischio	Qualità per il consumo umano, Superamento VS o SQ	Durezza Totale, Sodio, Nitrati, Ferro	
2-2-3 Salento centro-meridionale	A rischio	Qualità per il consumo umano, Superamento VS o SQ, Quantitative	Ferro	
3-1-1 Salento miocenico centro-orientale	A rischio	Qualità per il consumo umano, Superamento VS o SQ	Nitrati	
3-2-1 Salento miocenico centro-meridionale	A rischio	Intrusione salina, Qualità per il consumo umano, Superamento VS o SQ	Cloruri, Sodio, Ferro	
4-1-1 Rive del Lago di Lesina	A rischio	Intrusione salina, Qualità per il consumo umano, Superamento VS o SQ	Cloruri, Durezza Totale, Sodio, Nitrati, Ferro	
4-1-2 Tavoliere nord-occidentale	A rischio	Intrusione salina, Qualità per il consumo umano, Superamento VS o SQ, Quantitative	Cloruri, Durezza Totale, Sodio, Nitrati, Manganese, Ferro, Selenio	
4-1-3 Tavoliere nord-orientale	A rischio	Intrusione salina, Qualità per il consumo umano, Superamento VS o SQ	Cond. Elettrica, Cloruri, Durezza Totale, Sodio, Solfati, Nitrati, Fluoruri, Selenio	
4-1-4 Tavoliere centro-meridionale	A rischio	Qualità per il consumo umano, Superamento VS o SQ, Quantitative	Ione Ammonio, Nitrati, Manganese, Ferro, Selenio	
4-1-5 Tavoliere sud-orientale	A rischio	Intrusione salina, Qualità per il consumo umano, Superamento VS o SQ, Quantitative	Cloruri, Durezza Totale, Sodio, Solfati, Nitrati, Manganese, Ferro, Fluoruri, Selenio	
4-2-1 Barietta	Probabilmente a rischio			
5-1-1 Arco ionico-tarantino occidentale	A rischio	Qualità per il consumo umano, Superamento VS o SQ, Quantitative	Durezza Totale, Sodio, Solfati, Nitrati, Manganese, Ferro, Selenio	
5-2-1 Arco ionico-tarantino orientale	Probabilmente a rischio			
6-1-1 Piana brindisina	Probabilmente a rischio			
7-1-1 Salento leccese settentrionale	Probabilmente a rischio			
7-2-1 Salento leccese costiero Adriatico	A rischio	Qualità per il consumo umano, Superamento VS o SQ, Quantitative	Manganese, Ferro	
7-3-1 Salento leccese centrale	Probabilmente a rischio			
7-4-1 Salento leccese sud-occidentale	Probabilmente a rischio			
8-1-1 T. Saccione	A rischio	Qualità per il consumo umano, Superamento VS o SQ	Durezza Totale, Sodio, Nitrati, Manganese, Ferro	
9-1-1 F. Fortore	A rischio	Qualità per il consumo umano, Superamento VS o SQ	Nitrati	
10-1-1 F. Ofanto	A rischio	Qualità per il consumo umano, Superamento VS o SQ, Quantitative	Durezza Totale, Sodio, Solfati, Nitrati, Manganese, Ferro	

Tabella 2-1: Elenco dei Corpi Idrici Sotterranei della Puglia.

Tipo	Complesso Idrogeologico	Cod. Acq.	Nome Acquifero	Cod.C.I. Corpi idrici	Area C.I. (km ²)	
CA	1 Gargano	1-1	Falda carsica del Gargano	1-1-1 Gargano centro-orientale 1-1-2 Gargano meridionale 1-1-3 Gargano settentrionale	1309.30 296.09 355.49	
		1-2	Falda sospesa di Vico - Ischitella	1-2-1 Falda sospesa di Vico Ischitella	8.40	
		2-1	Falda carsica delle Murge	2-1-1 Murgia costiera 2-1-2 Alta Murgia 2-1-3 Murgia bradanica 2-1-4 Murgia tarantina	1227.13 3842.36 1629.37 952.54	
	2	Murge e Salento	2-2	Falda Carsica del Salento	2-2-1 Salento costiero 2-2-2 Salento centro-settentrionale 2-2-3 Salento centro-meridionale	2282.50 563.35 1364.28
			3-1	Falda miocenica del Salento centro-orientale	3-1-1 Salento miocenico centro-orientale	313.16
			3-2	Falda miocenica del Salento centro-meridionale	3-2-1 Salento miocenico centro-meridionale	223.13
	4	Tavoliere	4-1	Falda porosa superficiale del Tavoliere	4-1-1 Rive del Lago di Lesina 4-1-2 Tavoliere nord-occidentale 4-1-3 Tavoliere nord-orientale 4-1-4 Tavoliere centro-meridionale 4-1-5 Tavoliere sud-orientale	210.46 772.94 275.50 1237.53 498.00
			4-2	Falda detritica di Barletta	4-2-1 Barletta	58.36
			5-1	Falda porosa superficiale dell'Arco Ionico-Tarantino occidentale	5-1-1 Arco Ionico-tarantino occidentale	468.40
			5-2	Falda porosa superficiale dell'Arco Ionico-Tarantino orientale	5-2-1 Arco Ionico-tarantino orientale	142.65
6-1			Falda detritica della Piana Brindisina	6-1-1 Piana brindisina	349.53	
7	Serre Salentine	7-1	Acquifero dell'area leccese settentrionale	7-1-1 Salento leccese settentrionale	123.73	
		7-2	Acquifero dell'area leccese costiera adriatica	7-2-1 Salento leccese costiero Adriatico	199.90	
		7-3	Acquifero dell'area leccese centro Salento	7-3-1 Salento leccese centrale	130.01	
		7-4	Acquifero dell'area leccese sud-occidentale	7-4-1 Salento leccese sud-occidentale	117.11	
8	Torrente Saccione	8-1	Falda alluvionale del T. Saccione	8-1-1 T. Saccione	53.53	
9	Fiume Fortore	9-1	Falda alluvionale del F. Fortore	9-1-1 F. Fortore	114.72	
10	Fiume Ofanto	10-1	Falda alluvionale del F. Ofanto	10-1-1 F. Ofanto	426.83	
DET	Arco Ionico	5-1	Falda porosa superficiale dell'Arco Ionico-Tarantino occidentale	5-1-1 Arco Ionico-tarantino occidentale	468.40	
		5-2	Falda porosa superficiale dell'Arco Ionico-Tarantino orientale	5-2-1 Arco Ionico-tarantino orientale	142.65	
6	Piana di Brindisi	6-1	Falda detritica della Piana Brindisina	6-1-1 Piana brindisina	349.53	
7	Serre Salentine	7-1	Acquifero dell'area leccese settentrionale	7-1-1 Salento leccese settentrionale	123.73	
		7-2	Acquifero dell'area leccese costiera adriatica	7-2-1 Salento leccese costiero Adriatico	199.90	
		7-3	Acquifero dell'area leccese centro Salento	7-3-1 Salento leccese centrale	130.01	
		7-4	Acquifero dell'area leccese sud-occidentale	7-4-1 Salento leccese sud-occidentale	117.11	
8	Torrente Saccione	8-1	Falda alluvionale del T. Saccione	8-1-1 T. Saccione	53.53	
9	Fiume Fortore	9-1	Falda alluvionale del F. Fortore	9-1-1 F. Fortore	114.72	
10	Fiume Ofanto	10-1	Falda alluvionale del F. Ofanto	10-1-1 F. Ofanto	426.83	

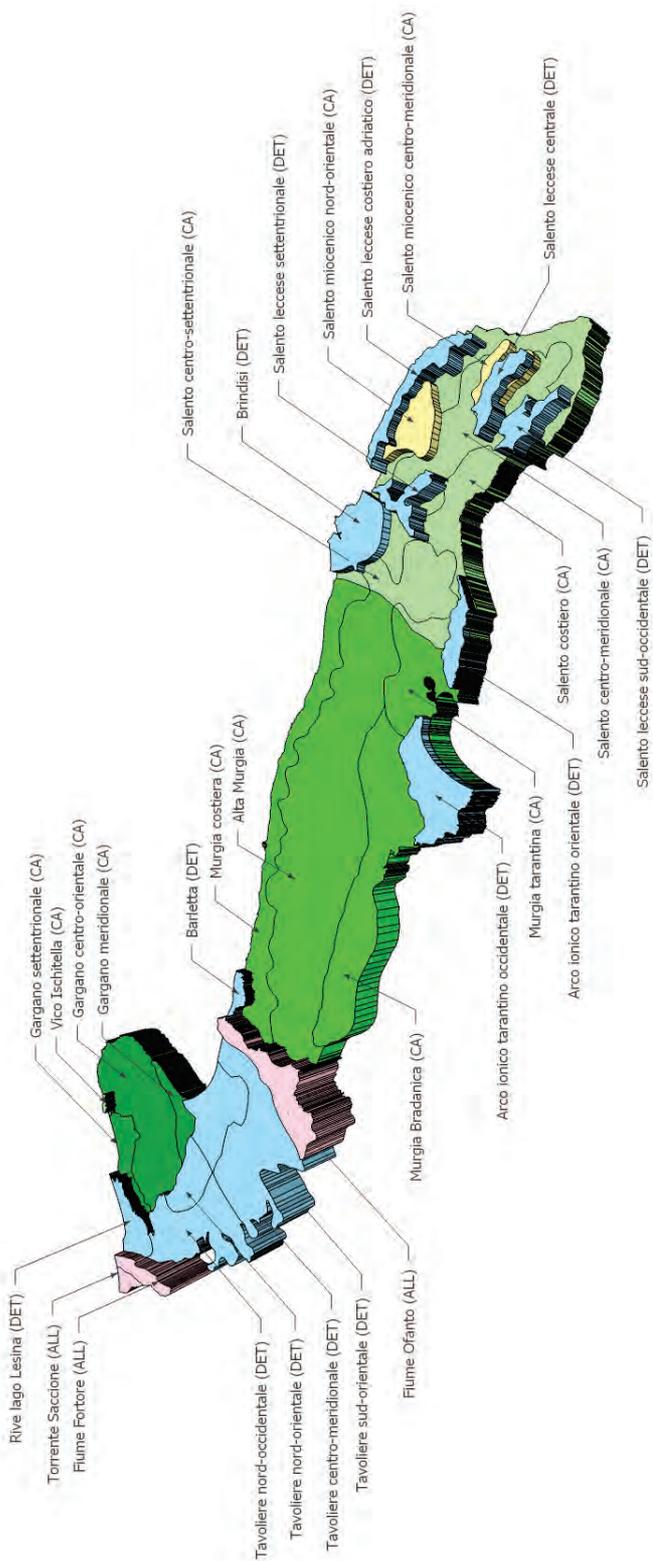


Figura 2-1: Rappresentazione schematica dei Corpi Idrici Sotterranei della Puglia.

Tabella 2-2: Classificazione dei Corpi Idrici Sotterranei.

Cod.C.I.	Corpi idrici	Stato Chimico	Confidenza	Stato Quantitativo	Confidenza	Stato Complessivo	Confidenza
1-1-1	Gargano centro-orientale	Scarso	Bassa	Buono	Alta	Scarso	Bassa
1-1-2	Gargano meridionale	Scarso	Bassa	Scarso	Bassa	Scarso	Bassa
1-1-3	Gargano settentrionale	Scarso	Bassa	Scarso	Bassa	Scarso	Bassa
1-2-1	Falda sospesa di Vico Ischitella	N.D.		N.D.		N.D.	
2-1-1	Murgia costiera	Scarso	Bassa	Scarso	Bassa	Scarso	Bassa
2-1-2	Alta Murgia	Buono	Bassa	Buono	Alta	Buono	Bassa
2-1-3	Murgia bradanica	Buono	Bassa	Buono	Alta	Buono	Bassa
2-1-4	Murgia tarantina	Scarso	Bassa	Scarso	Bassa	Scarso	Bassa
2-2-1	Salento costiero	Scarso	Bassa	Scarso	Bassa	Scarso	Bassa
2-2-2	Salento centro-settentrionale	Scarso	Bassa	Buono	Alta	Scarso	Bassa
2-2-3	Salento centro-meridionale	Buono	Media	Scarso	Bassa	Scarso	Bassa
3-1-1	Salento miocenico centro-orientale	Scarso	Bassa	N.D.		Scarso	Bassa
3-2-1	Salento miocenico centro-meridionale	Scarso	Bassa	Buono	Alta	Scarso	Bassa
4-1-1	Rive del Lago di Lesina	Scarso	Bassa	Buono	Alta	Scarso	Bassa
4-1-2	Tavoliere nord-occidentale	Scarso	Bassa	Scarso	Bassa	Scarso	Bassa
4-1-3	Tavoliere nord-orientale	Scarso	Bassa	Buono	Alta	Scarso	Bassa
4-1-4	Tavoliere centro-meridionale	Scarso	Bassa	Scarso	Alta	Scarso	Bassa
4-1-5	Tavoliere sud-orientale	Scarso	Bassa	Scarso	Bassa	Scarso	Bassa
4-2-1	Barletta	N.D.		N.D.		N.D.	
5-1-1	Arco Ionico-tarantino occidentale	Scarso	Bassa	Scarso	Alta	Scarso	Bassa
5-2-1	Arco Ionico-tarantino orientale	N.D.		N.D.		N.D.	
6-1-1	Piana brindisina	N.D.		N.D.		N.D.	
7-1-1	Salento leccese settentrionale	N.D.		N.D.		N.D.	
7-2-1	Salento leccese costiero Adriatico	Buono	Bassa	Scarso	Bassa	Scarso	Bassa
7-3-1	Salento leccese centrale	Buono	Alta	N.D.		N.D.	
7-4-1	Salento leccese sud-occidentale	N.D.		N.D.		N.D.	
8-1-1	T. Saccione	Scarso	Bassa	Buono	Alta	Scarso	Bassa
9-1-1	F. Fortore	Scarso	Bassa	N.D.		Scarso	Bassa
10-1-1	F. Ofanto	Scarso	Bassa	Scarso	Alta	Scarso	Bassa

3 PROGETTO MAGGIORE

3.1 Adeguamento della Rete di Monitoraggio

La nuova rete di monitoraggio è stata ridisegnata a partire dalla rete esistente, sulla base di considerazioni tecniche sulla sua attuale consistenza e idoneità rispetto alle normative richiamate. Il lavoro di riprogettazione, infatti, oltre a recepire le disposizioni del D. Lgs. 30/2009, si è basato anche sui dati raccolti durante il Progetto TIZIANO, durante il quale è stato condotto un monitoraggio continuativo che ha interessato tutti gli acquiferi significativi della regione Puglia. Il Progetto TIZIANO era stato strutturato in conformità al D.Lgs. 152/1999. Il Progetto si articolava in una fase conoscitiva, conclusa nel 2009, sulla cui base è stato redatto il PTA, e da una fase a regime.

Un secondo riferimento ineludibile è stato il lavoro alla base del documento “Identificazione e Caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei della Puglia ai sensi del D.Lgs. 30/2009” (di cui al precedente paragrafo 2.4), che ha prodotto la cartografia dei Corpi idrici regionali, l’analisi di pressioni ed impatti insistenti su tali C.I., la loro caratterizzazione ed, infine, lo stato di rischio di non raggiungimento degli obiettivi di qualità fissati al 2015 dalla Direttiva 2000/60/CE.

Partendo dai 29 corpi idrici individuati e dalla classe di rischio ad essi attribuita (2 corpi idrici “non a rischio”, 20 “a rischio” e 7 “probabilmente a rischio”), sono state individuate la rete di Monitoraggio Quantitativo e la rete di Monitoraggio Chimico (di Sorveglianza ed Operativo).

La Figura 3-1 illustra la struttura generale della rete di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei.

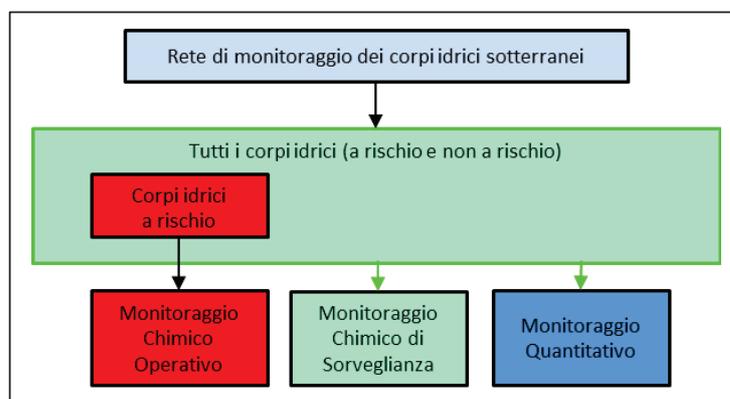


Figura 3-1: Struttura generale della rete di monitoraggio.

3.1.1 Inquadramento normativo

Le specifiche per il monitoraggio dei corpi idrici sotterranei sono dettate dall'allegato 4 al D.Lgs 30/2009. Le reti e i programmi di monitoraggio devono essere progettati, realizzati e gestiti in modo che i risultati permettano di:

- stabilire in maniera affidabile lo stato chimico e quantitativo di tutti i corpi idrici sotterranei, inclusa una valutazione delle risorse idriche sotterranee disponibili;
- approfondire la caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei e definire la qualità naturale delle acque sotterranee, incluse le tendenze naturali;
- validare la valutazione del rischio del non raggiungimento degli obiettivi;
- assistere la progettazione dei programmi di misure e valutarne l'efficacia;
- individuare la presenza di tendenze ascendenti significative e durature nella concentrazione di inquinanti di origine antropica e la loro inversione;
- dimostrare la conformità con gli obiettivi delle aree protette, comprese le aree protette designate per l'estrazione di acque destinate al consumo umano.

3.1.1.1 Reti di monitoraggio

Per controllare lo stato quali-quantitativo dei corpi idrici dovranno essere realizzate due specifiche reti di monitoraggio:

- **unarete di monitoraggio quantitativo;**
- **unarete di monitoraggio chimico** che si articola in:
 - a. una rete di monitoraggio di **sorveglianza**, al fine di integrare e validare l'analisi di rischio del non raggiungimento degli obiettivi per tutti i corpi idrici gruppi di corpi idrici; valutare le tendenze a lungo termine delle condizioni naturali e delle concentrazioni di inquinanti derivanti dall'attività antropica; indirizzare il monitoraggio operativo, in concomitanza con l'analisi delle pressioni e degli impatti;
 - b. una rete per il monitoraggio **operativo** al fine di stabilire lo stato di qualità dei corpi idrici o gruppi di corpi idrici classificati come a rischio di non raggiungere gli obiettivi e stabilire se esistano significative e durature tendenze ascendenti nella concentrazione degli inquinanti;
- **tre reti di monitoraggio integrative** articolate in:
 - a. una rete di monitoraggio dei parametri chimico-fisici lungo la colonna idrica effettuati con l'ausilio di adeguato profilatore multiparametrico portatile. Tali rilievi interesseranno stazioni per lo più situate in corpi idrici interessati da **contaminazione salina** ovvero

- ricadenti nelle aree di prevalente alimentazione degli acquiferi;
- b. una rete per il monitoraggio dei **nitrati** nelle aree definite come Zone Vulnerabili a tale parametro;
 - c. una rete per il controllo delle concentrazioni dei **fitofarmaci** laddove, l'analisi pregressa delle pressioni agricole e dei relativi impatti ha indicato il rischio di contaminazione delle acque sotterranee da tali parametri.

3.1.1.2 *Frequenze di monitoraggio*

I programmi di monitoraggio, da effettuarsi secondo le modalità e frequenze stabilite dall'allegato 4 al D.Lgs 30/2009, hanno valenza sessennale al fine di contribuire alla revisione del Piano di Gestione del distretto idrografico, da effettuarsi ogni 6 anni. Il primo periodo sessennale è quello 2010-2015.

Le frequenze di monitoraggio di **sorveglianza** non devono essere inferiori a un campionamento ogni 6 anni. Le regioni ne possono aumentare la frequenza in relazione alle necessità e in particolare essa deve essere scelta in base al modello concettuale.

Le frequenze del monitoraggio **operativo** devono essere scelte in maniera appropriata in funzione delle caratteristiche del corpo idrico, delle pressioni, degli impatti e del livello di confidenza nella conoscenza di tali caratteristiche, ma non devono essere inferiori a un campionamento all'anno.

La frequenza del monitoraggio **quantitativo** deve essere sufficiente a stimare lo stato quantitativo di ciascun corpo idrico o gruppo di corpi idrici, tenuto conto delle variazioni del ravenamento a breve e lungo termine. Pertanto essa deve essere stabilita sulla base delle caratteristiche del corpo idrico, della loro variabilità annuale e delle peculiarità dei siti di monitoraggio. I siti con una significativa variabilità annuale devono essere monitorati più frequentemente rispetto ai siti con minore variabilità. In generale un monitoraggio trimestrale è considerato sufficiente dove la variabilità è bassa. La frequenza deve essere rivista quando migliorano le conoscenze sul comportamento del sistema e quando cambiano le pressioni al fine di mantenere un programma di monitoraggio con un basso rapporto costi/efficacia.

I rilievi dei **parametri chimico-fisici lungo la colonna idrica** (profili multiparametrici) saranno eseguiti indicativamente nei periodi indicati per le misure piezometriche (marzo-ottobre), sui pozzi ubicati nei corpi idrici costieri. Per alcuni pozzi, ricadenti nei corpi idrici interni, tali rilievi si limiteranno ad una misura all'anno.

3.1.1.3 Selezione dei siti

Lo stesso D.Lgs 30/2009, all'allegato 4, descrive anche le caratteristiche dei siti idonei per il monitoraggio chimico, per il monitoraggio quantitativo e per il rilievo dei parametri chimico-fisici lungo la colonna idrica. Al fine di ottimizzare le attività e i costi del monitoraggio è inoltre raccomandato, ove possibile, di individuare siti idonei e rappresentativi per il monitoraggio integrato quali-quantitativo, per il controllo delle aree protette designate per l'estrazione di acque destinate al consumo umano, etc.

3.1.1.4 Raggruppamento dei corpi idrici

Il paragrafo 4.1 dell'allegato 4 prevede che, al fine del monitoraggio e sotto certe condizioni, i corpi idrici possono essere raggruppati se sono assimilabili in termini di:

- caratteristiche dell'acquifero;
- alterazione delle linee di flusso;
- pressioni alle quali i corpi idrici sono sottoposti;
- attendibilità della valutazione del rischio.

Se i corpi idrici da raggruppare sono classificati non a rischio non è necessario che essi siano adiacenti né prevedere siti di monitoraggio per ogni corpo idrico del raggruppamento.

Se i corpi idrici da raggruppare sono classificati come a rischio, il raggruppamento è possibile solo se i corpi idrici sono adiacenti, fatta eccezione per i piccoli corpi idrici simili o per i corpi idrici sotterranei ricadenti nelle isole di medie o piccole dimensioni. Per ciascun corpo idrico è raccomandato almeno un punto di monitoraggio.

Al fine di ottimizzare il monitoraggio in termini di rapporto costi/efficacia il monitoraggio operativo può essere rivolto ad uno o più corpi idrici componenti il gruppo, selezionati in maniera opportuna sulla base del modello concettuale.

3.1.1.5 Selezione dei parametri

Per quanto riguarda i parametri da monitorare, il D.Lgs 30/2009 stabilisce che devono essere monitorati obbligatoriamente i seguenti parametri di base:

- tenore di ossigeno, qualora ci sia un'interazione con le acque superficiali;
- pH;

- conduttività elettrica;
- nitrati;
- ione ammonio.

A tali parametri devono essere aggiunti quelli organici e inorganici indicativi delle pressioni individuate in fase di caratterizzazione del corpo idrico (analisi delle pressioni), tenendo conto del modello concettuale.

Per il monitoraggio di sorveglianza viene anche richiesto di includere nel set dei parametri da determinare anche parametri inorganici specifici della struttura geologica locale al fine di trarre informazioni sul fondo geochimico naturale.

Per il monitoraggio quantitativo sono raccomandati i parametri:

- livelli delle acque sotterranee nei pozzi e piezometri;
- portata delle sorgenti;
- in aggiunta possono essere effettuate misure sui corpi idrici superficiali che ricevono contributi dalle acque sotterranee.

Tabella 3-1: Schema riassuntivo dei criteri da applicare nell'attuazione dei programmi di monitoraggio chimico (D.Lgs 30/2009)

Monitoraggio chimico		
	Sorveglianza	Operativo
Applicazione	Corpi idrici o gruppi di corpi idrici a rischio e non a rischio.	Corpi idrici (gruppi di corpi idrici) a rischio di non raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale.
Finalità	Caratterizzazione e controllo quali/quantitativo. Definizione concentrazioni di fondo naturale all'interno del corpo idrico.	Rilevazione impatti delle pressioni. Valutazione rischi specifici che determinano il non raggiungimento degli obiettivi. Controllo dell'efficacia delle misure.
Selezione parametri	Parametri di base: OD (in caso di interazione con acque superficiali), pH, CE, NO ₃ , NH ₄ . Eventualmente la Temperatura, elementi maggiori, in traccia ed indicatori selezionati(*). Parametri aggiuntivi selezionati fra: As, Cd, Pb, Hg, Cl, SO ₄ , Tricloroetilene, Tetracloroetilene + eventuali come da tabelle 2 e 3, Parte A, Allegato 3 (**). Torbidità, Eh (***)).	Parametri di base e parametri aggiuntivi selezionati (**).
Criteri di selezione dei siti	Modello concettuale. Valutazione del rischio e distribuzione delle pressioni. Accessibilità del sito. Rispondenza ai criteri minimi di adeguatezza e rappresentatività, in grado di evidenziare gli impatti delle pressioni individuate.	Oltre ai criteri esposti per la scelta dei siti del monitoraggio di sorveglianza si deve tener conto dei seguenti criteri: 1) Potenzialità nel supportare differenti programmi di monitoraggio; 2) Potenzialità per monitoraggi integrati multi obiettivo. 3) Potenzialità nel valutare l'interazione delle acque sotterranee con le acque superficiali.
Frequenza del monitoraggio	Minimo 1 campionamento ogni 6 anni . Una maggiore frequenza* è decisa sulla base del modello concettuale, sui dati di monitoraggi pregressi e sui parametri idrodinamici dei corpi idrici. Nel caso di conoscenze inadeguate a definire una frequenza appropriata possono essere utilizzate le frequenze minime indicate dalla Tab. 2, allegato 4.	Minimo una volta l'anno. La frequenza appropriata è basata sul modello concettuale e in particolare sulle caratteristiche dell'acquifero e della sua vulnerabilità. Nel caso di conoscenze inadeguate a definire una frequenza appropriata possono essere utilizzate le frequenze minime indicate dalla Tab. 3, allegato 4.

*La selezione di parametri inorganici deve includere quelli caratteristici del contesto geologico del corpo idrico per l'acquisizione di informazioni sullo stato qualitativo del fondo naturale. **Da selezionare sulla base delle pressioni e del modello concettuale. ***Se necessario.

Tabella 3-2: Schema riassuntivo dei criteri da applicare nell'attuazione dei programmi di monitoraggio quantitativo (D.Lgs 30/2009).

Monitoraggio quantitativo	
Applicazione	Tutti i corpi idrici sotterranei
Finalità	fornire una stima affidabile dello stato quantitativo
Selezione parametri	<ul style="list-style-type: none"> - Livelli delle acque sotterranee; - Portata delle sorgenti. Eventualmente: 1) Portate dei corsi d'acqua alimentati dalle acque sotterranee. 2) Livelli idrici delle zone umide o dei laghi che dipendono significativamente dalle acque sotterranee. 3) Abbinare il monitoraggio di specifici indicatori (es. conduttività nel caso di rischio di intrusione salina).
Densità dei siti di monitoraggio	Nei corpi idrici A RISCHIO deve essere sufficiente per assicurare un'adeguata valutazione degli impatti causati dalle estrazioni. Nei corpi idrici NON A RISCHIO la densità può essere ridotta.
Frequenza del monitoraggio	Da valutare in funzione delle caratteristiche idrogeologiche del corpo idrico. Deve essere sufficiente a permettere di stimare lo stato quantitativo di ciascun corpo idrico o gruppo di corpi idrici, tenuto conto delle variazioni del ravvenamento a breve e lungo termine. Per i corpi idrici A RISCHIO la frequenza deve essere sufficiente a valutare l'impatto delle estrazioni. La frequenza è valutata anche in funzione della variabilità annuale dei livelli idrici/portate delle sorgenti dei siti di monitoraggio.

3.2 Criteri e procedure adottate per la progettazione della rete e del programma di monitoraggio

Di seguito si descrivono i due passaggi attraverso i quali è stata individuata la nuova rete di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei:

- Selezione dei punti di monitoraggio;
- Selezione dei parametri da monitorare.

3.2.1 Criteri di selezione dei punti di monitoraggio

La scelta del numero e posizione dei punti di monitoraggio di ciascun corpo idrico è effettuata sulla base del modello concettuale e in particolare delle caratteristiche idrogeologiche, analisi delle pressioni, stato di qualità e rischio del non raggiungimento degli obiettivi.

La scelta delle stazioni da inserire nella rete di monitoraggio è stata fatta utilizzando gran parte dei punti acqua già interessati dal Progetto Tiziano, integrati con alcuni pozzi esistenti opportunamente

selezionati tra quelli pubblici e privati, soprattutto nei corpi idrici detritici superficiali.

In particolare è stata valutata l' idoneità del punto d'acqua a fornire dati di monitoraggio affidabili e rappresentativi (chimici e quantitativi). A tal fine per ciascun punto sono state verificate:

- le caratteristiche costruttive dei pozzi e delle opere di captazione delle sorgenti, scegliendo per quanto possibile tra i punti meglio allestiti e protetti;
- la rappresentatività (verifica dei dati relativi a profondità e stratigrafia dei pozzi e del probabile bacino idrogeologico di alimentazione delle sorgenti);
- l'accessibilità, sia per quanto riguarda la sicurezza degli operatori e lo stato della viabilità, sia per quanto riguarda la conoscenza dei dati relativi al proprietario/gestore del pozzo o sorgente (denominazione o ragione sociale e recapiti telefonici);

Sono stati inoltre privilegiati, laddove possibile, punti ad uso acquedottistico (scelti tra quelli campionati, o su cui è stato eseguito il sopralluogo o censiti), che generalmente presentano potenzialità idriche importanti, sono ben allestiti e mantenuti in un buono stato di manutenzione, i gestori sono facilmente contattabili e di tali punti sono generalmente disponibili dati pregressi di qualità e portate o livelli.

3.2.2 Criteri di selezione dei parametri

La scelta dei parametri da monitorare in ciascun sito di monitoraggio è stata effettuata in base alle pressioni insistenti sul corpo idrico monitorato, ai risultati ottenuti da monitoraggi pregressi, alla posizione e caratteristiche del punto di monitoraggio. I parametri considerati sono quelli per i quali sono stati definiti dei valori soglia o standard di qualità ambientale nelle Tabelle 2 e 3 dell'Allegato 3 del D.Lgs 30/2009 ai quali, sono stati aggiunti il ferro e il manganese, essendo, questi due parametri rilevati frequentemente in concentrazione elevata durante il precedente ciclo di monitoraggio. Sempre durante il precedente ciclo di monitoraggio sono stati misurati i livelli di numerosi agenti microbiologici che sono risultati ovunque assenti.

Per comodità espositiva, nel definire i protocolli analitici da applicare a ciascuna stazione, tali parametri, sono stati riuniti in "pacchetti" o gruppi di parametri la cui composizione è descritta in Tabella 3-3. Essi sono indicati con le seguenti abbreviazioni: **PB** (Parametri di base), **Pi**(Parametri indicatori), **PE** (Pesticidi), **CN.Lib**(Cianuri Liberi), **M** (metalli), **P.O.C.** (PurgeableOrganicCompounds) comprendente i Composti Organici Aromatici (**C.O.A.**), Alifatici Clorurati Cancerogeni (**A.C.C.**), Alifatici Clorurati Non Cancerogeni (**A.C.N.C.**), Alifatici Alogenati Cancerogeni (**A.A.C.**) ed i Clorobenzeni (**Cl.BE**), **IPA** (idrocarburi policiclici aromatici), **NI.BE**(nitrobenzeni), **I.TOT** (idrocarburi totali).

Il protocollo parametri di base contiene i parametri obbligatori previsti dal D.Lgs.30/2009.

Nel protocollo **Pi** sono stati inseriti oltre ai parametri normati (indicati nel decreto sotto la voce inquinanti inorganici), un set di parametri detti indicatori utili a valutare la bontà dei risultati analitici (bilancio ionico, confronto conducibilità calcolata/misurata, rapporto Na/Cl.....), che consentono inoltre di ottenere informazioni sul fondo geochimico naturale.

Gli unici parametri per i quali non sono stati fissati valori soglia dal D.Lgs 30/2009, ma che sono stati adottati nei protocolli analitici sono il ferro e il manganese. L'inserimento, tra i metalli, di tali parametri è stato ritenuto opportuno per i corpi idrici utilizzati a scopo idropotabile in quanto la loro presenza, anche se di origine naturale, può determinare limitazioni per lo specifico uso.

Per quanto riguarda il protocollo dei pesticidi (PE), sono stati individuati i principi attivi da ricercare secondo i criteri descritti nel successivo paragrafo.

Tabella 3-3: Protocolli analitici di monitoraggio ai sensi del D.Lgs 30/09.

PB		IPA	
pH		Benzo(a)pirene	µg/L
CES	µS/cm	Benzo(b)fluorantene	µg/L
NO ₃ ⁻	mg/L	Benzo(k)fluorantene	µg/L
NH ₄ ⁺	mg/L	Benzo(g,h,i)perilene	µg/L
PI		Dibenzo(a,h) antracene	µg/L
Na ⁺	mg/L	Indeno(1,2,3-c,d)perilene	µg/L
K ⁺	mg/L	P.O.C.	
Alcalinità HCO ₃ ⁻	mg/L	A.C.C.	
Mg ²⁺	mg/L	1,2 Dicloroetano	µg/L
Ca ²⁺	mg/L	Cloruro di vinile	µg/L
F ⁻	mg/L	Esaclorobutadiene	µg/L
Cl ⁻	mg/L	Tetracloroetilene	µg/L
NO ₂ ⁻	mg/L	Tricloroetilene	µg/L
Br ⁻	mg/L	Triclorometano	µg/L
PO ₄ ³⁻	mg/L	Somma organoalogenati	µg/L
SO ₄ ²⁻	mg/L	A.C.N.C	
CN.lib		1,2 Dicloroetilene	µg/L
CN.lib	mg/L	A.A.C	
M		Bromodiclorometano	µg/L
B	µg/L	Dibromoclorometano	µg/L
As	µg/L	C.O.A.	
Cd	µg/L	Benzene	µg/L
Cr tot	µg/L	Etilbenzene	µg/L
Hg	µg/L	Toluene	µg/L
Ni	µg/L	Para-xilene	µg/L
Pb	µg/L	Cl.BE	
Sb	µg/L	Monoclorobenzene	µg/L
Se	µg/L	1,4 Diclorobenzene	µg/L
V	µg/L	1,2,4 Triclorobenzene	µg/L
Fe	µg/L	Triclorobenzeni	µg/L
Mn	µg/L	Pentaclorobenzene	µg/L
Cr VI	µg/L	Esaclorobenzene	µg/L
NI.BE		I.TOT	
Nitrobenzene	µg/L	Idroc.Totali (come n-esano)	µg/L

3.2.2.1 Selezione dei principi attivi dei prodotti fitosanitari prioritari per le acque sotterranee

I criteri utilizzati per stabilire l'elenco dei principi attivi dei prodotti fitosanitari da inserire nei protocolli analitici derivano da un processo di selezione che ha preso in esame i seguenti elementi:

- individuazione delle sostanze prioritarie per le acque sotterranee sulla base del documento "Attività finalizzate alla redazione del Piano regionale della Puglia per il controllo e la valutazione di eventuali effetti derivanti dall'utilizzazione dei prodotti fitosanitari sui comparti ambientali vulnerabili", redatto, nel novembre 2009, da SOGESID S.p.A per il Commissario delegato per l'emergenza ambientale in Puglia;
- risultati del monitoraggio qualitativo delle acque sotterranee, effettuato nell'ambito del Progetto Tiziano dal 2007 al 2011.

In Tabella 3-4 si riporta l'elenco dei prodotti fitosanitari da ricercare nelle acque sotterranee della regione Puglia.

Tabella 3-4: Protocolli analitici di monitoraggio per i prodotti fitosanitari ai sensi del D.Lgs 30/09.

PE		PE	
MCPA	µg/L	Simazina	µg/L
Clortalimetil	µg/L	Terbutilazina	µg/L
Metolaclor	µg/L	Metribuzin	µg/L
Linuron	µg/L	Triadimefon	µg/L
Metalaxil	µg/L	Alfa HCH	µg/L
Fenarimol	µg/L	Atrazine-desethyl	µg/L
Pendimetalin	µg/L	Beta HCH	µg/L
Trifluralin	µg/L	Chlorotoluron	µg/L
4,4 DDE	µg/L	Clorfevinfos	µg/L
Atrazina	µg/L	Delta HCH	µg/L
Endosulfan I	µg/L	Diuron	µg/L
Tetradifon	µg/L	Gamma HCH	µg/L
Azinfos Metile	µg/L	Hexazinone	µg/L
Clorpirifos etile	µg/L	Isoproturon	µg/L
Clorpirifos metile	µg/L	Metazachlor	µg/L
Diazinone	µg/L	Methabenzthiazuron	µg/L
Dimetoato	µg/L	Metobromuron	µg/L

PE		PE	
Eptenofos	µg/L	Metoxuron	µg/L
Fenitroton	µg/L	Monolinuron	µg/L
Malation	µg/L	Oxifluorfen	µg/L
Parationetil	µg/L	Tebuconazolo	µg/L
Paration Metile	µg/L		

3.3 Rete di monitoraggio individuata

La rete di monitoraggio delle acque sotterranee si compone di **341** siti di monitoraggio (**Allegato T11, Allegato cartografico C9**) ripartiti tra 329 pozzi e 12 sorgenti e articolati in 267 siti di monitoraggio chimico e 244 quantitativo. In corrispondenza di **114** pozzi, indicati in **Allegato T4**, si effettueranno anche profili chimico-fisici lungo le colonne idriche al fine di valutare le quote dei principali canali di flusso negli acquiferi carbonatici profondi e la posizione delle interfacce saline nei corpi idrici costieri. La Tabella 3-5 e la Tabella 3-6 riportano le tipologie delle stazioni di monitoraggio e la consistenza delle diverse reti di monitoraggio.

Tabella 3-5: Tipologia delle stazioni di monitoraggio.

	Pozzi		Sorgenti		Totale
	Statici	Dinamici	Statici	Dinamici	
Integrate quali-quantitativo	140	18	-	12	170
Solo monitoraggio quantitativo	70	-	-	-	70
Solo monitoraggio qualitativo	-	101	-	-	101
Totale					341

Tabella 3-6: Consistenza delle diverse tipologie di reti di monitoraggio.

	Rete Chimica		Rete Quantitativa	Reti integrative			Rete Strumentata	
	Sorveglianza	Operativo		Salinità	ZVN	Fitofarmaci	Quantitativa	Qualitativa
<i>n° stazioni</i>	267	216	244	114	118	56	71	33

In corrispondenza di pozzi o piezometri idonei, indicati in **Allegato T4** si effettueranno anche profili chimico-fisici lungo le colonne idriche al fine di valutare le quote dei principali canali di flusso negli acquiferi carbonatici profondi e la posizione delle interfacce saline nei corpi idrici costieri. Questa

rete, indicata come rete integrativa per il monitoraggio parametri chimico-fisici lungo la colonna idrica (intrusione salina) è costituita da 114 siti

3.4 Rete di monitoraggio CHIMICO

La rete di monitoraggio chimico si compone di **267** siti di monitoraggio, articolati tra il monitoraggio operativo e di sorveglianza come indicato nella Figura 3-2 che riporta anche le frequenze di monitoraggio previste. Come si evince dalla figura, tutti i 267 siti di monitoraggio chimico appartengono alla rete di Sorveglianza; **216** di questi costituiscono la rete Operativa essendo collocati in corpi idrici definiti a rischio o probabilmente a rischio negli studi di caratterizzazione.

In Figura 3-3 e Figura 3-4, sono schematizzate le locazioni dei punti delle reti di monitoraggio chimico di sorveglianza ed operativo, rispettivamente. Negli **allegati cartografici C2 e C3** sono riportate le stesse locazioni per corpo idrico.

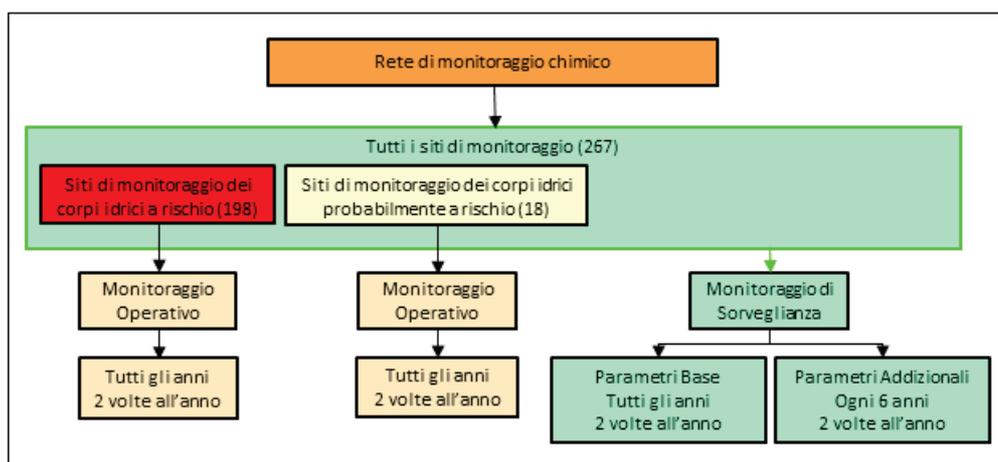


Figura 3-2: Struttura, numero di siti e frequenze della rete di monitoraggio chimico.

3.4.1 Monitoraggio di **SORVEGLIANZA**

3.4.1.1 Siti di monitoraggio

In tutti i **267** siti di monitoraggio chimico (**Allegato T1**), situati nei corpi idrici non a rischio, a rischio

e probabilmente a rischio, si applica il monitoraggio di sorveglianza. In pratica, detto monitoraggio si applica a tutti i corpi idrici, giacchè nell'anno in cui si effettua il monitoraggio di sorveglianza vanno monitorati anche tutti i siti dei corpi idrici a rischio e probabilmente a rischio. Conseguentemente, nella Tabella 3-7 si riporta il numero di siti selezionati per ciascun corpo idrico (non a rischio, a rischio e probabilmente a rischio).

Tabella 3-7: Siti di monitoraggio di sorveglianza.

Cod.CIS	Corpi idrici	N.Siti
1-1-1	Gargano centro-orientale	12
1-1-2	Gargano meridionale	4
1-1-3	Gargano settentrionale	8
1-2-1	Falda sospesa di Vico Ischitella	1
2-1-1	Murgia costiera	29
2-1-2	Alta Murgia	37
2-1-3	Murgia bradanica	14
2-1-4	Murgia tarantina	11
2-2-1	Salento costiero	32
2-2-2	Salento centro-settentrionale	7
2-2-3	Salento centro-meridionale	35
3-1-1	Salento miocenico centro-orientale	4
3-2-1	Salento miocenico centro-meridionale	3
4-1-1	Rive del Lago di Lesina	2
4-1-2	Tavoliere nord-occidentale	8
4-1-3	Tavoliere nord-orientale	4
4-1-4	Tavoliere centro-meridionale	6
4-1-5	Tavoliere sud-orientale	10
4-2-1	Barletta	4
5-1-1	Arco Ionico-tarantino occidentale	11
5-2-1	Arco Ionico-tarantino orientale	3
6-1-1	Piana brindisina	4
7-1-1	Salento leccese settentrionale	2
7-2-1	Salento leccese costiero Adriatico	3
7-3-1	Salento leccese centrale	1
7-4-1	Salento leccese sud-occidentale	3
8-1-1	T. Saccione	3
9-1-1	F. Fortore	2

Cod.CIS	Corpi idrici	N.Siti
10-1-1	F. Ofanto	4

In Figura 3-3 sono schematizzate le locazioni dei punti delle reti di monitoraggio chimico di sorveglianza (Allegato cartografico C10).

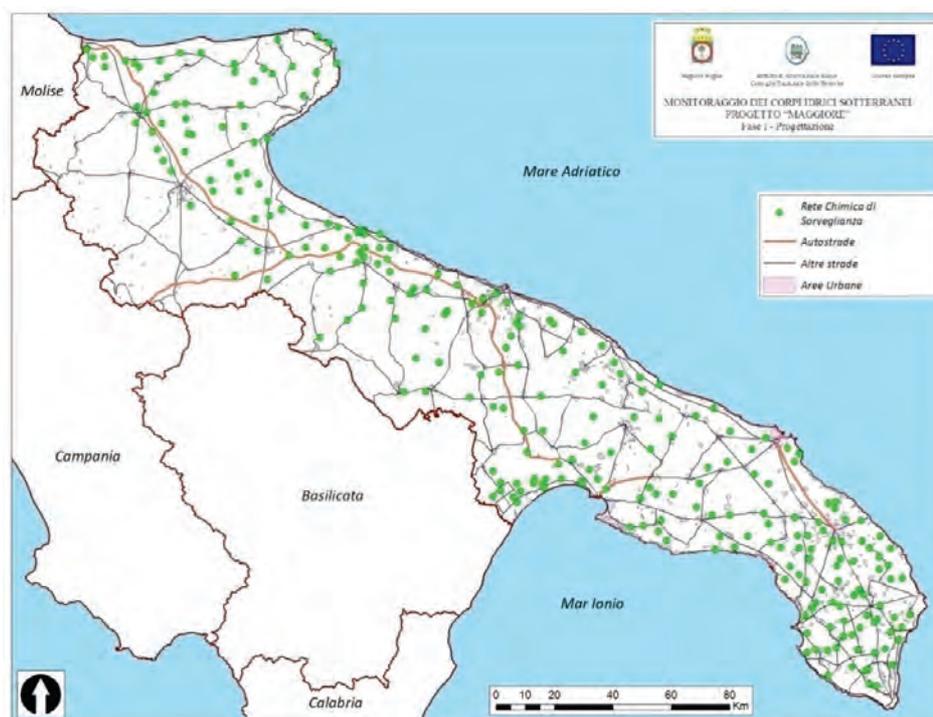


Figura 3-3: Ubicazione dei 267 siti della rete di monitoraggio chimico di sorveglianza dei corpi idrici sotterranei.

3.4.1.2 Frequenze di monitoraggio

Le frequenze di monitoraggio nella rete chimica di sorveglianza sono state determinate in conformità alle prescrizioni del D.Lgs. 30/2009 ed in particolare alle indicazioni riportate al Capitolo 4.2.1 e nella relativa Tabella 2.

Con riferimento ai Parametri di Base:

- negli acquiferi carsici, nei quali il flusso avviene prevalentemente per fessurazione e fratturazione, questi dovranno essere monitorati 2 volte all'anno (autunno e primavera), tutti gli anni;
- negli altri acquiferi, tutti caratterizzati da flusso intergranulare, superficiale con trasmissività prevalentemente moderata, i Parametri di Base dovranno essere monitorati 2 volte all'anno (autunno e primavera), tutti gli anni.

I Parametri addizionali dovranno essere monitorati 2 volte all'anno (autunno e primavera) ogni sei anni.

3.4.1.3 Parametri

Analogamente, in conformità al D.Lgs. 30/2009, sono stati definiti i protocolli analitici e le frequenze di monitoraggio per ogni sito della rete chimica di sorveglianza (**Allegato T6**).

In dettaglio, in tutti i siti della rete "Maggiore", dovranno essere rilevati i parametri del protocollo di base (PB) e del protocollo degli indicatori (PI). In aggiunta, sulla base dell'analisi delle pressioni, sono stati selezionati alcuni protocolli di analisi specifiche sito per sito.

3.4.2 Monitoraggio OPERATIVO

3.4.2.1 Siti di monitoraggio

La rete di monitoraggio operativo si compone di **216** siti di monitoraggio (**Allegato T2**), ripartiti tra i corpi idrici a rischio e probabilmente a rischio, come illustrato dalla Tabella 3-8.

Tabella 3-8: Distribuzione dei siti di monitoraggio operativo nei corpi idrici a rischio.

CAP	ACQ	CIS	Cod.CIS	Corpi idrici	N.Siti
1	1	1	1-1-1	Gargano centro-orientale	12
1	1	2	1-1-2	Gargano meridionale	4
1	1	3	1-1-3	Gargano settentrionale	8
1	2	1	1-2-1	Falda sospesa di Vico Ischitella	1
2	1	1	2-1-1	Murgia costiera	29
2	1	4	2-1-4	Murgia tarantina	11
2	2	1	2-2-1	Salento costiero	32
2	2	2	2-2-2	Salento centro-settentrionale	7
2	2	3	2-2-3	Salento centro-meridionale	35
3	1	1	3-1-1	Salento miocenico centro-orientale	4
3	2	1	3-2-1	Salento miocenico centro-	3

CAP	ACQ	CIS	Cod.CIS	Corpi idrici	N.Siti
				meridionale	
4	1	1	4-1-1	Rive del Lago di Lesina	2
4	1	2	4-1-2	Tavoliere nord-occidentale	8
4	1	3	4-1-3	Tavoliere nord-orientale	4
4	1	4	4-1-4	Tavoliere centro-meridionale	6
4	1	5	4-1-5	Tavoliere sud-orientale	10
4	2	1	4-2-1	Barletta	4
5	1	1	5-1-1	Arco Ionico-tarantino occidentale	11
5	2	1	5-2-1	Arco Ionico-tarantino orientale	3
6	1	1	6-1-1	Piana brindisina	4
7	1	1	7-1-1	Salento leccese settentrionale	2
7	2	1	7-2-1	Salento leccese costiero Adriatico	3
7	3	1	7-3-1	Salento leccese centrale	1
7	4	1	7-4-1	Salento leccese sud-occidentale	3
8	1	1	8-1-1	T. Saccione	3
9	1	1	9-1-1	F. Fortore	2
10	1	1	10-1-1	F. Ofanto	4

In Figura 3-4 sono schematizzate le locazioni dei punti delle reti di monitoraggio operativo (**Allegato cartografico C11**).



Figura 3-4: Ubicazione dei 216 siti della rete di monitoraggio chimico operativo dei corpi idrici sotterranei.

3.4.2.2 Frequenze di monitoraggio

Le frequenze di monitoraggio nella rete chimica operativa sono state determinate in conformità alle prescrizioni del D.Lgs. 30/2009 ed in particolare alle indicazioni riportate al Capitolo 4.2.2.

Come indicato nella Tabella 3 del citato Capitolo, il monitoraggio operativo dovrà essere effettuato 2 volte all'anno (autunno e primavera) durante ciascun ciclo di pianificazione sia nei corpi idrici carsici, caratterizzati da flusso per fessurazione e fratturazione, sia negli acquiferi superficiali porosi, caratterizzati da una più alta vulnerabilità.

3.4.2.3 Parametri

Nella scelta dei parametri si è deciso di monitorare, su tutti i siti selezionati, i parametri di base e gli indicatori, ai quali sono stati aggiunti altri parametri in base all'analisi delle pressioni e in base ai risultati dei monitoraggi pregressi.

I protocolli analitici e le frequenze di monitoraggio per ogni sito della rete chimica operativa sono

riportati nell'Allegato T6.

3.5 Reti INTEGRATIVE

La selezione dei siti di campionamento chimico e quantitativo della rete Maggiore è stata effettuata anche sulla base dell'esigenza di definire tre reti "integrative" utili a monitorare l'impatto di specifiche pressioni di origine antropica e naturale.

In particolare, sono state identificate una rete per il controllo dell'intrusione salina, una per il monitoraggio dei nitrati nelle aree definite come Zone Vulnerabili a tale parametro ed una rete per il controllo delle concentrazioni dei fitofarmaci laddove, l'analisi pregressa delle pressioni agricole e dei relativi impatti indicava il rischio di contaminazione delle acque sotterranee da tali parametri.

Tabella 3-9: Distribuzione dei siti di monitoraggio delle reti integrative.

Cod.CIS	Corpi idrici	Reti integrative		
		Salinità	ZVN	Fitofarmaci
1-1-1	Gargano centro-orientale	11	3	-
1-1-2	Gargano meridionale	3	1	-
1-1-3	Gargano settentrionale	3	2	-
1-2-1	Falda sospesa di Vico Ischitella	-	-	1
2-1-1	Murgia costiera	24	12	3
2-1-2	Alta Murgia	23	7	4
2-1-3	Murgia bradanica	6	4	2
2-1-4	Murgia tarantina	6	2	-
2-2-1	Salento costiero	20	5	5
2-2-2	Salento centro-settentrionale	3	1	-
2-2-3	Salento centro-meridionale	8	6	9
3-1-1	Salento miocenico centro-orientale	-	-	1
3-2-1	Salento miocenico centro-meridionale	-	-	-
4-1-1	Rive del Lago di Lesina	-	2	1
4-1-2	Tavoliere nord-occidentale	-	6	2
4-1-3	Tavoliere nord-orientale	-	7	1
4-1-4	Tavoliere centro-meridionale	3	16	1
4-1-5	Tavoliere sud-orientale	2	11	4
4-2-1	Barletta	-	-	4
5-1-1	Arco Ionico-tarantino occidentale	-	26	4
5-2-1	Arco Ionico-tarantino orientale	-	-	3
6-1-1	Piana brindisina	-	-	4
7-1-1	Salento leccese settentrionale	-	-	2

Cod.CIS	Corpi idrici	Reti integrative		
		Salinità	ZVN	Fitofarmaci
7-2-1	Salento leccese costiero Adriatico	2	-	-
7-3-1	Salento leccese centrale	-	-	1
7-4-1	Salento leccese sud-occidentale	-	-	3
8-1-1	T. Saccione	-	3	-
9-1-1	F. Fortore	-	1	1
10-1-1	F. Ofanto	-	3	-
TOTALE		114	118	56

3.5.1 Rete integrativa per il monitoraggio parametri chimico-fisici lungo la colonna idrica (intrusione salina).

3.5.1.1 Individuazione dei siti di monitoraggio

La rete integrativa di monitoraggio dei parametri chimico-fisici lungo la colonna idrica si compone di **114**siti (**Allegato T11**),distribuiti nei diversi corpi idrici della regione come illustrato dallaTabella 3-9. In questi siti di monitoraggio sarà effettuata, con frequenza variabile da una misura a tre misure all'anno di temperatura, conducibilità elettrica, pH, ossigeno disciolto e potenziale di ossidoriduzione.

In Figura 3-5, sono schematizzate le ubicazioni dei siti della rete di monitoraggio dei parametri chimico-fisici lungo la colonna idrica (**Allegato cartografico C12**).



Figura 3-5: Ubicazione dei 114 siti della rete integrativa di monitoraggio per il rilievo dei parametri chimico-fisici lungo la colonna idrica (salinità).

3.5.1.2 Frequenze di monitoraggio

Sulla base di campagne di monitoraggio analoghe condotte nel passato, i siti appartenenti a questa rete integrativa di monitoraggio hanno diverse frequenze di misura nell'anno.

In **27** siti, per lo più collocati in corpi idrici costieri, le misure saranno condotte **3** volte all'anno, ogni anno, due rispettivamente in corrispondenza dell'inizio e della fine del periodo di ricarica ed una in corrispondenza del periodo di massimo sfruttamento dei corpi idrici sotterranei.

Nei rimanenti **87** siti sarà condotta **una** misura all'anno in corrispondenza del periodo di massimo sfruttamento dei corpi idrici sotterranei.

3.5.2 Rete integrativa per il monitoraggio dei nitrati nelle ZVN.

3.5.2.1 Individuazione dei siti di monitoraggio

La rete integrativa di monitoraggio dei nitrati nelle ZVNsi compone di **118siti (Allegato T11)**, distribuiti nei diversi corpi idrici della regione come illustrato dallaTabella 3-9.

In Figura 3-6 sono schematizzate le locazioni dei punti della rete di monitoraggio dei nitrati nelle zone vulnerabili a questo parametro (**Allegato cartografico C13**).

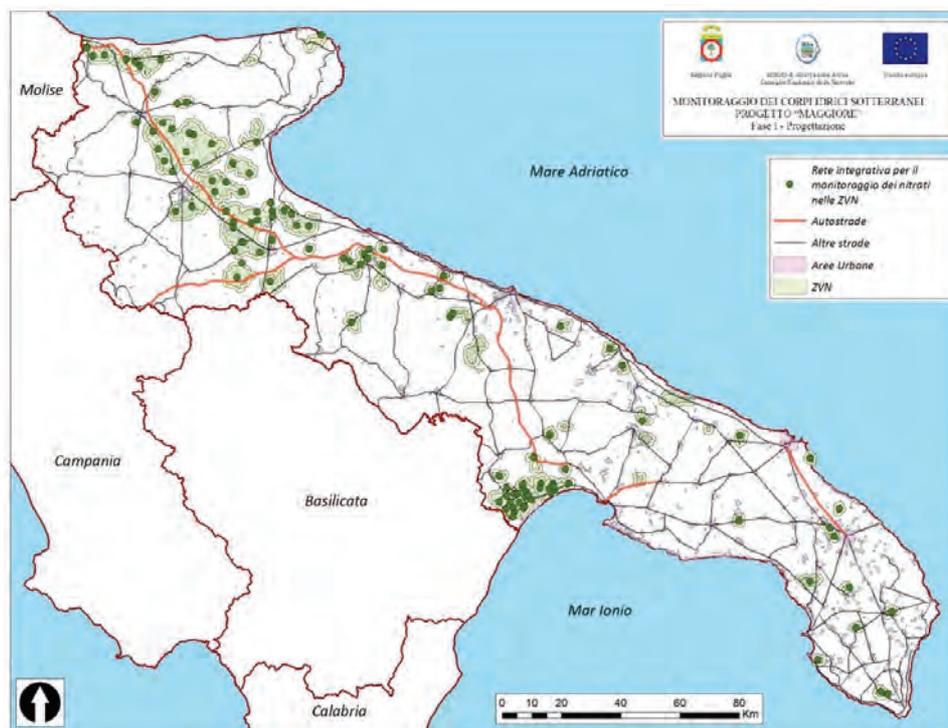


Figura 3-6: Ubicazione dei 118siti della rete integrativa di monitoraggio dei nitrati nelle zone vulnerabili a questo parametro.

3.5.2.2 Frequenze di monitoraggio

Per i siti di questa rete integrativa il campionamento sarà effettuato ogni anno all'interno di ciascun ciclo di pianificazione, con **due** campionamenti all'anno (autunno e primavera).

3.5.3 Rete integrativa per il monitoraggio dei fitofarmaci.

3.5.3.1 Individuazione dei siti di monitoraggio

La rete integrativa per il monitoraggio dei fitofarmaci si compone di **56 siti (Allegato T11)**, distribuiti nei diversi corpi idrici della regione come illustrato dalla Tabella 3-9.

In Figura 3-7 sono schematizzate le locazioni dei punti della rete di monitoraggio dei fitofarmaci (**Allegato cartografico C14**).

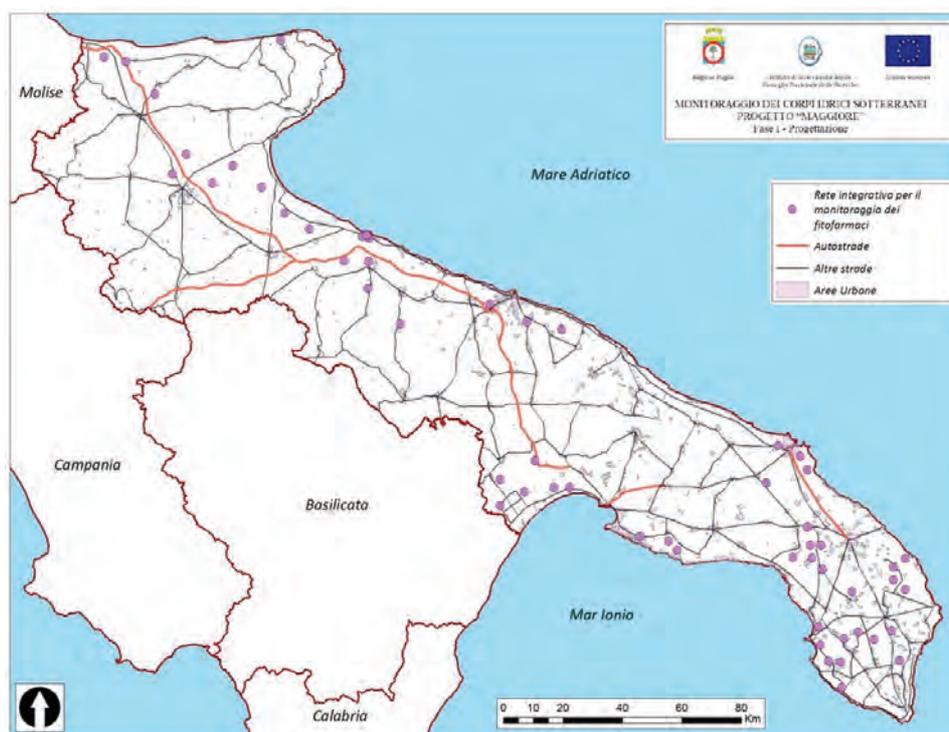


Figura 3-7: Ubicazione dei 56 siti della rete integrativa di monitoraggio dei fitofarmaci.

3.5.3.2 Frequenze di monitoraggio

Per i siti di questa rete integrativa il campionamento sarà effettuato ogni anno all'interno di ciascun ciclo di pianificazione, **condue** campionamenti all'anno (autunno e primavera).

3.6 Rete di monitoraggio QUANTITATIVO

3.6.1.1 Individuazione dei siti di monitoraggio

La rete per il monitoraggio quantitativo prevede prevalentemente l'utilizzo degli stessi punti individuati per il monitoraggio chimico, al fine di ottimizzare il rapporto costi/efficacia della rete. Limitatamente ad alcuni corpi idrici (Tavoliere, Arco jonico Tarantino Occidentale), è stato necessario integrare la rete di monitoraggio con punti acqua utilizzati per i soli rilievi dei livelli piezometrici. La rete di controllo è articolata in punti acqua strumentati, ove i livelli piezometrici vengono rilevati da sonde piezoresistive asservite ad unità di acquisizione e altri punti nei quali i rilievi piezometrici vengono eseguiti manualmente con frequenze correlate all'andamento del naturale ciclo idrologico e delle utilizzazioni in atto della risorsa idrica sotterranea.

Rilievi delle portate fluenti vengono eseguiti sulle sorgenti costiere.

La rete di monitoraggio quantitativo si compone di **244** siti di monitoraggio, comprese **12** sorgenti, (**Allegati T3 e T5**). La Tabella 3-10 riporta il numero di siti di monitoraggio quantitativo per corpo idrico.

Tabella 3-10: Distribuzione dei siti di monitoraggio quantitativo.

CAP	ACQ	CIS	Cod.CIS	Corpi idrici	N.Siti
1	1	1	1-1-1	Gargano centro-orientale	12
1	1	2	1-1-2	Gargano meridionale	5
1	1	3	1-1-3	Gargano settentrionale	8
1	2	1	1-2-1	Falda sospesa di Vico Ischitella	1
2	1	1	2-1-1	Murgia costiera	26
2	1	2	2-1-2	Alta Murgia	32
2	1	3	2-1-3	Murgia bradanica	10
2	1	4	2-1-4	Murgia tarantina	12
2	2	1	2-2-1	Salento costiero	22
2	2	2	2-2-2	Salento centro-settentrionale	4
2	2	3	2-2-3	Salento centro-meridionale	10
3	1	1	3-1-1	Salento miocenico centro-orientale	2
3	2	1	3-2-1	Salento miocenico centro-meridionale	3
4	1	1	4-1-1	Rive del Lago di Lesina	0
4	1	2	4-1-2	Tavoliere nord-occidentale	14
4	1	3	4-1-3	Tavoliere nord-orientale	8
4	1	4	4-1-4	Tavoliere centro-meridionale	25
4	1	5	4-1-5	Tavoliere sud-orientale	9
4	2	1	4-2-1	Barletta	4

CAP	ACQ	CIS	Cod.CIS	Corpi idrici	N.Siti
5	1	1	5-1-1	Arco Ionico-tarantino occidentale	17
5	2	1	5-2-1	Arco Ionico-tarantino orientale	3
6	1	1	6-1-1	Piana brindisina	4
7	1	1	7-1-1	Salento leccese settentrionale	2
7	2	1	7-2-1	Salento leccese costiero Adriatico	2
7	3	1	7-3-1	Salento leccese centrale	1
7	4	1	7-4-1	Salento leccese sud-occidentale	3
8	1	1	8-1-1	T. Saccione	2
9	1	1	9-1-1	F. Fortore	0
10	1	1	10-1-1	F. Ofanto	3

Nella Figura 3-8 è illustrata l'ubicazione dei punti della rete di monitoraggio quantitativo dei corpi idrici sotterranei (**Allegato cartografico C15**).

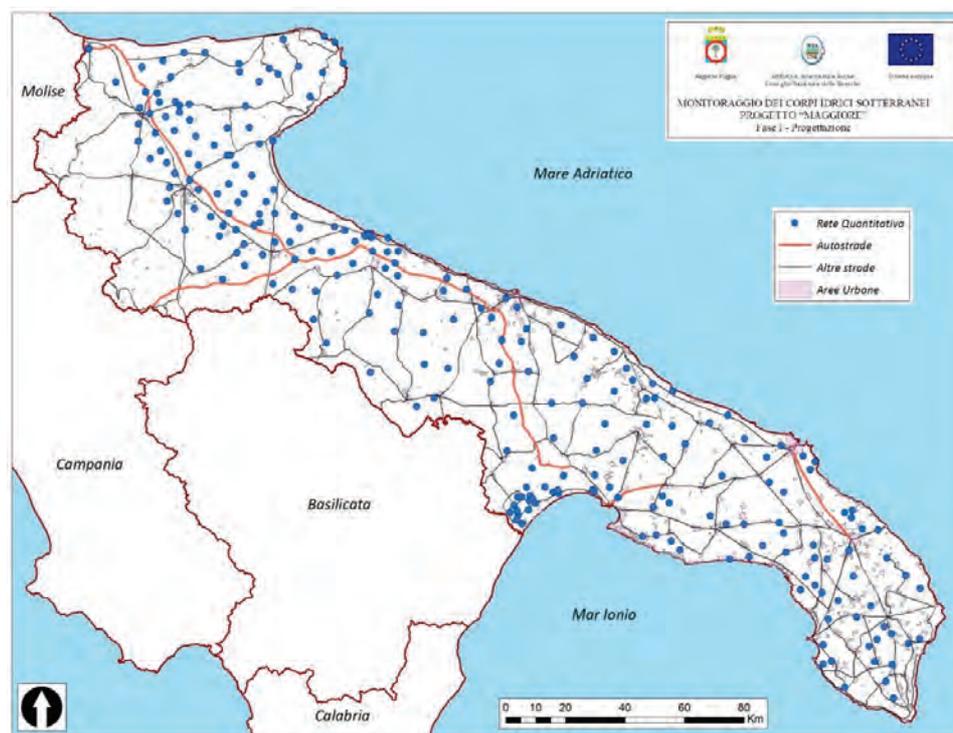


Figura 3-8: Ubicazione dei 244 siti della rete di monitoraggio quantitativo dei corpi idrici sotterranei.

3.6.1.2 Frequenze di monitoraggio

Disponendo di rilievi in continuo sui punti acqua strumentati, risulta possibile effettuare il monitoraggio quantitativo sui restanti pozzi eseguendo 4 rilievi nell'arco dell'anno idrologico, in corrispondenza dell'inizio e della fine del periodo di ricarica e dei periodi di minimo e massimo sfruttamento, secondo le disposizioni del D.Lgs. 30/2009. Al fine di disporre di un set omogeneo di dati, si ritiene di mantenere le stesse frequenze di misura su tutti i corpi idrici. L'attività di misura per ciascuna campagna di rilievo piezometrico dovrà essere eseguita in un intervallo massimo di 5 giorni per ciascun corpo idrico.

Relativamente alle n. 12 sorgenti individuate, invece, si effettueranno 12 misure della portata all'anno, una ogni mese.

La Figura 3-9 riporta una descrizione sintetica delle frequenze di monitoraggio quantitativo.

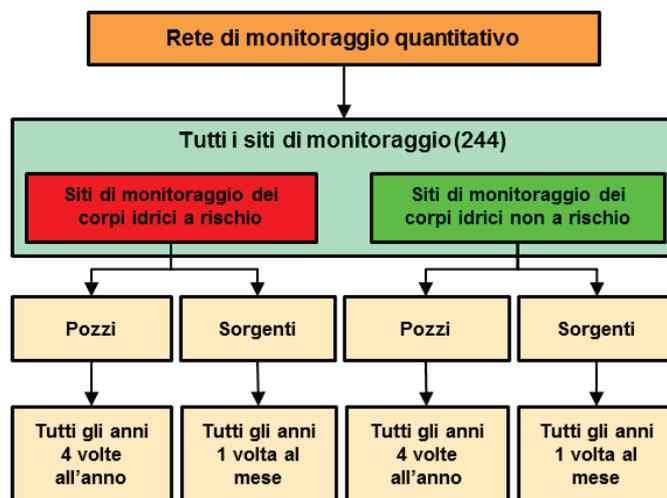


Figura 3-9: Struttura della rete di monitoraggio quantitativo.

4 RIATTIVAZIONE DELLA RETE DI MONITORAGGIO STRUMENTATA

4.1 Stato attuale della rete strumentata

A seguito delle attività di ricognizione della rete strumentata effettuate dall'Autorità di Bacino della Puglia e riportate al paragrafo 2.3, in **Allegato T7**, ad ogni elemento costituente le stazioni di monitoraggio (sensori di misura, data logger, pannello fotovoltaico, ecc.) è stato assegnato un giudizio di stato di tipo logico (si/no) sia riguardante la presenza dell'elemento, che il suo stato di funzionamento. Talvolta quest'ultimo giudizio si è assegnato cautelativamente negativo, non avendo potuto realmente riscontrare il funzionamento dell'elemento generico a causa del non funzionamento dell'elemento di gestione della stazione, cioè il data logger.

Dalla combinazione dei giudizi di stato derivano degli indicatori sintetici che descrivono l'autonomia in termini di alimentazione elettrica della stazione e il livello di funzionamento della stessa.

Nello specifico, la codifica utilizzata nel documento dell'AdBP è la seguente:

- **tipo pozzo:**

A: con casottino

B: senza casottino (in questo caso tutti i giudizi di stato degli elementi del casottino sono "si" a meno della porta quando ad esempio è stato trovato forzato lo sportellino);

- **tipo monitoraggio:**

quantitativo: se è previsto da Progetto Tiziano solo PZM (sonda piezometrica)

quali-quantitativo: se è prevista da Progetto Tiziano PZM e MP (sonda multiparametrica) e/o TMC (sonda termoconduttimetrica);

- **autonomia stazione (alimentazione elettrica):**

ok: batteria e pannello fotovoltaico presenti e funzionanti

1 mese: batteria presente e funzionante in assenza o non funzionamento di pannello fotovoltaico per stazione di monitoraggio di tipo quali-quantitativo

2 mesi: batteria presente e funzionante in assenza o non funzionamento di pannello fotovoltaico per stazione di monitoraggio di tipo quantitativo

diurna: batteria assente o non funzionante in presenza e funzionamento di pannello fotovoltaico

ko: batteria e pannello fotovoltaico assenti o non funzionanti;

- **livelli di funzionamento:**

0 - livello di non funzionamento quantitativo: assenza o non funzionamento sonda piezometrica

1 - livello di funzionamento limitato: assenza o non funzionamento pannello solare; assenza o non funzionamento batteria; qualità scarsa di connessione GSM

2 - livello base quantitativo: presenza e funzionamento di PZM, data logger, batteria, pannello

3 - livello base qualitativo: presenza e funzionamento di MP e/o TMC, data logger, batteria, pannello.

Dall'incrocio del livello di funzionamento e del giudizio di utilità e/o convenienza del punto di misura ai fini del monitoraggio quantitativo delle acque sotterranee (non hanno utilità e/o convenienza i punti di misura delle acque superficiali, delle stazioni frequentemente soggette a furti, dei pozzi prossimi a altri pozzi di misura o prelievo, dei pozzi caratterizzati da difficoltà di esecuzione di misure di livello manuali e quindi di taratura) deriva il numero totale di stazioni, pari a 56, utilizzabili per il monitoraggio quantitativo in continuo, aventi funzionalità completa alla data della ricognizione.

Il numero di stazioni aventi, alla data della ricognizione, funzionalità completa per il monitoraggio esclusivamente qualitativo è pari a 25; un sottoinsieme di queste coincide con alcune delle stazioni utilizzabili per il monitoraggio quantitativo per il fatto che i due tipi di monitoraggio possono coesistere sulla stessa stazione; pertanto, eliminando il conteggio doppio, il numero totale di stazioni aventi funzionalità completa per il monitoraggio quantitativo e/o qualitativo è pari a 65.

Vi sono infine 8 stazioni che, se corredate nuovamente di pannello fotovoltaico (assente o non funzionante alla data della ricognizione) acquisterebbero funzionalità completa ai fini del monitoraggio quantitativo in continuo, ma che allo stato attuale hanno un funzionamento legato alla durata della batteria.

4.2 Nuova configurazione

Dalle informazioni desunte dal SIT del progetto Tiziano, la rete attivata durante il progetto era composta da 126 pozzi e 4 sorgenti. Alla chiusura del progetto, tuttavia, 17 pozzi e 2 sorgenti risultavano dismesse per motivazioni relative a furti e/o danneggiamenti. Il sopralluogo

dell'Autorità di Bacino è stato quindi condotto su 109 pozzi e 2 sorgenti.

L'elaborazione delle informazioni prodotte dall'AdB, relative allo stato di funzionamento di sonde ed arredo, intendendo con quest'ultimo termine l'insieme degli apparati che consentono il funzionamento della stazione e la trasmissione dei dati (pannello solare, batteria, data-logger e antenna) ha consentito di confermare in funzionamento 70 stazioni e di poter recuperare ulteriori 12 stazioni semplicemente trasferendo l'arredo funzionante da stazioni con sonde fuori uso.

La logica alla base delle conclusioni descritte è la seguente: tutte le stazioni in cui le sonde risultano non funzionanti o mancanti, sono state dismesse dalla rete strumentata. L'arredo, eventualmente funzionante, di tali stazioni è stato considerato recuperabile ed utilizzabile altrove. In tutte le stazioni nelle quali una o più sonde risulta funzionante, si è verificato lo stato di funzionamento dell'arredo. Laddove anche questo risulti funzionante, la stazione è stata confermata come strumentata; invece, nel caso in cui parte o tutto l'arredo sia risultato non funzionante o mancante, le stazioni sono state indicate come recuperabili come strumentate in quanto potenzialmente riattivabili con il trasferimento dell'arredo recuperato dalle stazioni dismesse.

Sempre dalle risultanze del sopralluogo dell'AdB, è stato possibile quantificare le apparecchiature recuperabili e quelle necessarie per il reintegro. Nelle Tabella 4-1 si riporta la contabilizzazione della disponibilità delle apparecchiature a corredo delle stazioni strumentate che viene successivamente dettagliata in Tabella 4-2 e Tabella 4-3

In sostanza, come dimostrano le tabelle, con 12 pannelli solari e 2 antenne è possibile recuperare 13 stazioni nella rete strumentata nelle quali le sonde funzionano correttamente. Dalle stazioni, nelle quali le sonde non sono più funzionanti, è possibile recuperare 15 batterie, 11 pannelli solari 13 data-logger e 12 antenne. Il bilancio disponibilità/necessità è negativo solo per la mancanza di un pannello solare che può, tuttavia, essere recuperato tra le apparecchiature a disposizione della Regione Puglia al termine del progetto Tiziano, fornito dalla Regione Puglia e già riportato al paragrafo 2.2.

ID	Descrizione	Q.tà
1	Carrucole di cui al NP 7 dell'E.P.	30
2	Workstation di gestione e di consultazione dati del SIT assemblata con DVD, scheda video, schede PCMCIA, accessori: monitor LCD, tastiera, mouse, lettori memory card, installata con Sistema Operativo WIN XP Professional, connettività LAN, antivirus e software d'ambiente ESRI: ArcView, ArcEditor, ext Spatial analyst, ext 3D analyst e ER-MAPPER	1
3	sonde piezometriche	18
4	cavo per sonde piezometriche (m)	2945
5	Sonde multiparametrica	3
6	Sonda termoconduttimetrica	4
7	cavo qualità (m)	1295
8	Barometri	2
9	Web logger + mode +sim	12
10	antenne GSM	14
11	Pannelli solari con supporto	20
12	Batterie	21
13	Carica batterie	1

Tabella 4-1: Contabilizzazione della disponibilità delle apparecchiature a corredo delle stazioni strumentate.

Apparecchiature	Necessarie per i reintegri	Recuperabili dalle stazioni dismesse
Batterie	0	15
Pannelli	12	11
Data-Logger	0	13
Antenne	2	12

Tabella 4-2: Dettaglio per stazione delle apparecchiature necessarie per la riattivazione.

UID Maggiore	UID Tiziano	Categoria	Reintegri necessari
PR000106	000106	Recuperabile come strumentato	Pannello
PR000109	000109	Recuperabile come strumentato	Pannello
PR000111	000111	Recuperabile come strumentato	Pannello
PR000154	000154	Recuperabile come strumentato	Pannello
PR000167	000167	Recuperabile come strumentato	Pannello

UID Maggiore	UID Tiziano	Categoria	Reintegri necessari
PR000169	000169	Recuperabile come strumentato	Pannello
PR000171	000171	Recuperabile come strumentato	Pannello, Antenna
PR000201	000201	Recuperabile come strumentato	Pannello
PR000214	000214	Recuperabile come strumentato	Pannello, Antenna
PR000224	000224	Recuperabile come strumentato	Pannello
PR001038	001038	Recuperabile come strumentato	Pannello
PR001107	001107	Recuperabile come strumentato	Pannello

Tabella 4-3: Dettaglio per stazione delle apparecchiature recuperabili.

UID Maggiore	UID Tiziano	M_Sotto_categoria	Apparecchiature recuperabili
PN000107	000107	Infrastruttura non recuperabile	Batteria e Pannello, Data-Logger, Antenna
PN000113	000113	Infrastruttura non recuperabile	Batteria e Pannello, Data-Logger, Antenna
PN000116	000116	Infrastruttura non recuperabile	Batteria e Pannello, Data-Logger, Antenna
PN000117	000117	Infrastruttura non recuperabile	Batteria e Pannello, Data-Logger, Antenna
PN000118	000118	Infrastruttura non recuperabile	Batteria e Pannello, Data-Logger, Antenna
PN000119	000119	Infrastruttura non recuperabile	Pannello, Data-Logger
PN000123	000123	Infrastruttura non recuperabile	Batteria
PN000124	000124	Infrastruttura non recuperabile	Batteria e Pannello, Data-Logger, Antenna
PN000146	000146	Infrastruttura non recuperabile	Batteria
PN000168	000168	Infrastruttura non recuperabile	Batteria e Pannello, Data-Logger, Antenna
PN000189	000189	Infrastruttura non recuperabile	Batteria e Pannello, Data-Logger, Antenna
PN000196	000196	Infrastruttura non recuperabile	Batteria
PN000204	000204	Infrastruttura non	Batteria e Pannello, Data-Logger,

		recuperabile	Antenna
(*)	000227	Infrastruttura non recuperabile	Batteria, Data-Logger, Antenna
PN000239	000239	Infrastruttura non recuperabile	Batteria, Data-Logger, Antenna
(*)	001150	Infrastruttura non recuperabile	Batteria e Pannello, Data-Logger, Antenna

(*) Pozzo del Progetto Tiziano non trasferito nella rete Maggiore)

La rete strumentata, che deriva dalla riconfigurazione descritta, è quindi costituita da 70 stazioni in funzione e da 13 stazioni facilmente ripristinabili. In

Tabella 4-4 si riporta l'elenco completo delle 70 stazioni strumentate che al termine del sopralluogo dell'Autorità di Bacino risultano funzionanti con la relativa tipologia di misurazione. In particolare, la rete funzionante è composta da 25 stazioni qualitative (17 attrezzate con sonda multi-parametrica e 8 con sonda termo-conduttimetrica) e 61 quantitative.

Tabella 4-4: Dettaglio per stazione funzionante della tipologia di misura.

#	Codice Pr. Maggiore	Funzione	Tipo sonda qualità
1	PS000103	quali-quantitativo	MP
2	PS000144	quali-quantitativo	MP
3	PS000159	quali-quantitativo	MP
4	PS000180	quali-quantitativo	MP
5	PS000187	quali-quantitativo	MP
6	PS000188	quali-quantitativo	MP
7	PS000197	quali-quantitativo	MP
8	PS001020	quali-quantitativo	MP
9	PS001035	quali-quantitativo	MP
10	PS001103	quali-quantitativo	MP
11	PS001151	quali-quantitativo	MP
12	PS000132	quali-quantitativo	TC
13	PS000151	quali-quantitativo	TC
14	PS000162	quali-quantitativo	TC

#	Codice Pr. Maggiore	Funzione	Tipo sonda qualità
15	PS000195	quali-quantitativo	TC
16	PS001104	quali-quantitativo	TC
17	PS000105	qualitativo	MP
18	PS000108	qualitativo	MP
19	PS000172	qualitativo	MP
20	PS000194	qualitativo	MP
21	PS000219	qualitativo	MP
22	PS000220	qualitativo	MP
23	PS000163	qualitativo	TC
24	PS000181	qualitativo	TC
25	PS001152	qualitativo	TC
26	PS000102	quantitativo	
27	PS000114	quantitativo	
28	PS000120	quantitativo	

#	Codice Pr. Maggiore	Funzione	Tipo sonda qualità
29	PS000121	quantitativo	
30	PS000122	quantitativo	
31	PS000126	quantitativo	
32	PS000127	quantitativo	
33	PS000133	quantitativo	
34	PS000135	quantitativo	
35	PS000138	quantitativo	
36	PS000139	quantitativo	
37	PS000140	quantitativo	
38	PS000141	quantitativo	
39	PS000143	quantitativo	
40	PS000147	quantitativo	
41	PS000149	quantitativo	
42	PS000153	quantitativo	
43	PS000156	quantitativo	
44	PS000160	quantitativo	
45	PS000161	quantitativo	
46	PS000164	quantitativo	
47	PS000165	quantitativo	
48	PS000166	quantitativo	
49	PS000170	quantitativo	
50	PS000173	quantitativo	
51	PS000174	quantitativo	
52	PS000175	quantitativo	
53	PS000176	quantitativo	

#	Codice Pr. Maggiore	Funzione	Tipo sonda qualità
54	PS000177	quantitativo	
55	PS000178	quantitativo	
56	PS000179	quantitativo	
57	PS000182	quantitativo	
58	PS000184	quantitativo	
59	PS000185	quantitativo	
60	PS000186	quantitativo	
61	PS000198	quantitativo	
62	PS000202	quantitativo	
63	PS000203	quantitativo	
64	PS000225	quantitativo	
65	PS001033	quantitativo	
66	PS001043	quantitativo	
67	PS001168	quantitativo	
68	SS001186	quantitativo	
69	PS201114	quantitativo	
70	PS201120	quantitativo	

MP = stazione strumentata qualitativa attrezzata con sonda multi-parametrica; TC = stazione strumentata qualitativa attrezzata con sonda termo-conduttimetrica

Analogamente, in Tabella 4-5 si riporta l'elenco completo delle 13 stazioni recuperabili come strumentate al termine del sopralluogo dell'Autorità di Bacino, con la relativa tipologia di misurazione. In particolare, tra le 13 stazioni recuperabili ci sono 8 stazioni qualitative (4 attrezzate con sonda multi-parametrica e 4 con sonda termo-conduttimetrica) qualitative e 10 quantitative.

Tabella 4-5: Dettaglio per stazione recuperabile della tipologia di misura.

#	Codice Pr. Maggiore	Funzione	Tipo sonda qualità
---	------------------------	----------	-----------------------

1	PR000169	quali-quantitativo	MP
2	PR000171	quali-quantitativo	MP
3	PR001038	quali-quantitativo	MP
4	PR000201	quali-quantitativo	TC
5	PR000214	quali-quantitativo	TC
6	PR000109	qualitativo	MP
7	PR000154	qualitativo	TC
8	PR000224	qualitativo	TC
9	PR000106	quantitativo	
10	PR000111	quantitativo	
11	PR000167	quantitativo	
12	PR001107	quantitativo	
13	PR001202	quantitativo	

In Tabella 4-6 si riporta un riepilogo delle tabelle precedenti relativo alle stazioni della nuova rete strumentata.

Nell'**Allegato T9** si riportano, in dettaglio, le caratteristiche principali dei pozzi della nuova rete strumentata. In Tabella 4-7 si riporta il dettaglio relativo alla collocazione delle stazioni nei diversi corpi idrici della regione, mentre nell'**Allegato cartografico C16** sono riportate le collocazioni su base cartografica.

Tabella 4-6: Riepilogo delle stazioni della nuova rete strumentata.

	Rete funzionante	Rete recuperabile
N. stazioni	70	13
Quantitative	61	10
Qualitative	MP	4
	TC	4

Tabella 4-7: Stazioni strumentate per corpo idrico.

CAP	ACQ	CIS	Cod.CIS	Corpi idrici	Stazioni	
					Strumentate	Recuperabili
1	1	1	36892	Gargano centro-orientale	4	1
1	1	2	37257	Gargano meridionale	2	-

CAP	ACQ	CIS	Cod.CIS	Corpi idrici	Stazioni	
					Strumentate	Recuperabili
1	1	3	37622	Gargano settentrionale	-	1
1	2	1	36923	Falda sospesa di Vico Ischitella	-	-
2	1	1	36893	Murgia costiera	14	2
2	1	2	37258	Alta Murgia	12	4
2	1	3	37623	Murgia bradanica	4	1
2	1	4	37988	Murgia tarantina	6	2
2	2	1	36924	Salento costiero	9	1
2	2	2	37289	Salento centro-settentrionale	3	-
2	2	3	37654	Salento centro-meridionale	8	1
3	1	1	36894	Salento miocenico centro-orientale	-	-
3	2	1	36925	Salento miocenico centro-meridionale	-	-
4	1	1	36895	Rive del Lago di Lesina	-	-
4	1	2	37260	Tavoliere nord-occidentale	-	-
4	1	3	37625	Tavoliere nord-orientale	-	-
4	1	4	37990	Tavoliere centro-meridionale	3	-
4	1	5	38356	Tavoliere sud-orientale	2	-
4	2	1	36926	Barletta	-	-
5	1	1	36896	Arco Ionico-tarantino occidentale	1	-
5	2	1	36927	Arco Ionico-tarantino orientale	-	-
6	1	1	36897	Piana brindisina	-	-
7	1	1	36898	Salento leccese settentrionale	-	-
7	2	1	36929	Salento leccese costiero Adriatico	2	-
7	3	1	36957	Salento leccese centrale	-	-
7	4	1	36988	Salento leccese sud-occidentale	-	-
8	1	1	36899	T. Saccione	-	-
9	1	1	36900	F. Fortore	-	-
10	1	1	36901	F. Ofanto	-	-

4.3 Apparecchiatura Elettroniche e Sensoristica

A mero titolo informativo e per ragioni di completezza, si riportano le principali caratteristiche della stazione tipo utilizzata nello svolgimento del progetto Tiziano, desunte dalla relazioni del Progetto:

a) Funzionalità

Le stazioni acquisiscono ed elaborano i dati forniti dai sensori ad esse collegati e li trasmettono, normalmente su chiamata e in alternativa su iniziativa della stazione, alla centrale di raccolta che gestisce la rete di stazioni. Il mezzo di comunicazione è di tipo telefonico cellulare (GSM). Oltre ai dati raccolti ed elaborati, le stazioni forniscono anche segnalazioni di allarmi al verificarsi di determinate anomalie ed informazioni ausiliarie sullo stato del sistema. La stazione si collega sia con sensori con uscita analogica in tensione o in corrente, sia con sensori con uscita seriale RS232 e/o RS485.

b) Basso consumo

L'elettronica utilizzata dagli apparati impiega componenti a basso consumo, in quanto la stazione è alimentata da un pannello solare. In particolare, microprocessori ed elettronica digitale sono prevalentemente a tecnologia CMOS; la logica di funzionamento prevede una sequenza attuativa di accensione e di spegnimento selettiva dei vari sottosistemi al fine di alimentarli solo quando strettamente necessario. La stazione è sempre provvista di batteria di riserva che garantisce la completa funzionalità degli apparati nel suo complesso, sensori ed apparati di comunicazione compresi, per un periodo di almeno 10 giorni. Il dato di tensione della batteria è gestito come un dato proveniente da sensore, ovvero acquisito, memorizzato e trasferito alla centrale. In caso di mancanza di alimentazione, l'orologio/datario di stazione è mantenuto tramite opportuna batteria tampone (es. batteria al litio). Nella relazione contenente il dimensionamento del pannello solare e della batteria, sono evidenziati e dettagliati i consumi della stazione nelle diverse condizioni operative.

c) Estese condizioni operative di funzionamento

La stazione opera nelle sotto indicate condizioni ambientali senza l'ausilio di apparati di condizionamento:

- temperatura ambiente compresa tra -30 e +60°C (componentistica di tipo industriale);
- umidità relativa tra 0 e 100% senza condensa;
- protezione da disturbi e scariche elettriche indotte su tutte le linee di collegamento ai sensori, con soppressione transienti;
- grado di protezione del contenitore IP65.

d) Modularità e Versatilità

Allo scopo di rendere facili e rapide la installazione e gli eventuali interventi di riparazione, nonché permettere potenziali espansioni, la stazione è costruita con criteri di modularità applicati sia al

progetto meccanico, sia al progetto elettronico hardware e software. In particolare, per esigenze di flessibilità e modificabilità, il firmware di stazione è scritto in linguaggio ad alto livello. La stessa stazione, inoltre, funziona sia in rete di telemisura che in modalità autonoma (stand-alone). Nel caso di trasmissione telefonica (cellulare) la tecnologia di comunicazione fa riferimento a standard consolidati.

e) Interfacciamento con operatore locale

E' possibile interagire con gli apparati tramite idonei dispositivi di interfaccia operatore, installati stabilmente presso la stazione (display, tastiera). Tali dispositivi permettono, ad un operatore non particolarmente qualificato, di effettuare tutte le operazioni necessarie di configurazione, ispezione, verifica e diagnostica. Per motivi di sicurezza le operazioni che possono modificare e/o cancellare dati di configurazione/archivio o comunque alterare il funzionamento della stazione sono effettuate solo da operatori dotati di apposita chiave di accesso (password). In particolare è possibile l'effettuazione delle seguenti operazioni:

- ispezione e modifica dell'orario di stazione;
- ispezione dati sensori;
- ispezione dei dati memorizzati in archivio;
- ispezione, sostituzione e cancellazione della memoria asportabile;
- ispezione e modifica dati di configurazione;
- esecuzione di test diagnostici (stato batteria, stato di alimentazione ecc.);
- esecuzione test di taratura.

f) Configurazione

Le informazioni necessarie per la configurazione della stazione contengono: numero e tipo di sensori installati, intervallo di acquisizione dati di ciascun sensore (campionamento), intervallo di elaborazione delle grandezze calcolate per ciascun sensore, intervallo di memorizzazione dei parametri misurati e calcolati in memoria RAM ed in memoria allo stato solido. Tutte queste operazioni sono effettuate indipendentemente su ogni sensore configurato. Al momento della messa in funzione, la stazione si configura automaticamente senza interventi dell'operatore, leggendo la configurazione in memoria non volatile. Tale configurazione può comunque essere variata tramite sia i dispositivi di interfaccia operatore che tramite comandi inviati da centrale. Inoltre la configurazione può essere trasferita da una memory card alla stazione (download) e viceversa (upload). Tutte le informazioni sono scritte in memoria permanente in modo da essere

mantenute anche in caso di spegnimento completo della stazione. Deve essere possibile in ogni momento la consultazione di tutti i parametri configurati.

g) Diagnostica e gestione allarmi

La diagnostica della stazione è effettuata anche tramite tecniche di tipo BITE (Built In Test Equipment), che controllano automaticamente lo stato di alimentazione con possibilità di stacco del carico dalla batteria quando questa scende sotto un valore critico determinato in fase di taratura. A livello diagnostico sono previsti: controlli sulla qualità del dato e controlli sul funzionamento della stazione e delle periferiche. I controlli sulla qualità del dato riguardano:

- i valori di riferimento dei sensori, che i sensori stessi dovranno inviare assieme alle misure effettuate;
- i valori misurati dal sensore (con le modalità di convalida software ritenute opportune).
- I controlli sul funzionamento dei dispositivi dovranno riguardare:
 - i protocolli di comunicazione;
 - l'efficienza dell'hardware;
 - l'efficienza del software e dei dispositivi di interfaccia operatore;
 - la tensione di batteria.

Eventuali anomalie, non pregiudicanti il funzionamento del sistema e rilevate dalla diagnostica sono memorizzate e visualizzate a richiesta durante le attività di controllo e manutenzione sia sul display locale, sia in centrale. La stazione, inoltre, dispone di protezioni da disturbi e scariche elettriche indotte.

h) Interfacciamento con dispositivi esterni

La stazione prevede almeno quattro linee seriali per l'interfacciamento con sensori evoluti, la comunicazione dei dati con l'esterno ed il collegamento con computer; linee parallele di ingresso/uscita per monitoraggio e controllo di dispositivi esterni; contatore di eventi per ingressi impulsivi ; convertitori A/D per la connessione di sensori analogici in corrente e/o tensione. Per quanto possibile è evitata ogni rigida interdipendenza tra i processi di acquisizione delle misure (e le conseguenti eventuali elaborazioni) e di colloquio con la centrale del sistema (ricezione delle chiamate e dei messaggi e trasmissione dei dati). I due processi avvengono indipendentemente, in quanto la stazione acquisisce i dati secondo la configurazione programmata manualmente o, su comando della centrale e su chiamata, trasferisce le informazioni che ha memorizzato.

i) Convalida ed elaborazione dati

La convalida dei dati acquisiti è effettuata dalla Stazione, utilizzando algoritmi dipendenti dalla misura effettuata e dal sensore utilizzato. I dati considerati non validi (eccedenti il range di misura del sensore) sono opportunamente riconosciuti. I dati validi sono elaborati dalla stazione utilizzando i più comuni algoritmi statistici (valori medi, estremi, deviazione standard in un intervallo, ecc.) ed algoritmi dipendenti dall'applicazione della stazione e dalla misura effettuata. L'intervallo di elaborazione dei parametri statistici è predefinito nella configurazione della stazione, e può essere diverso da sensore a sensore. La stazione può eseguire come minimo le elaborazioni elencate nella tabella seguente.

Elaborazioni	Periodo	LI- TA CE-Ph-O2-RX	TB
Valore Istantaneo	-	x	x
Min/Max	Intervallo	x	
Min/Max	Giorno	x	
Istante Min/Max	Intervallo	x	
Istante Min/Max	Giorno	x	
Media Scalare	Intervallo	x	

Legenda:

TB	tensione batteria	LI	livello idrico
CE	conducibilità elettrica	pH	
O2	ossigeno disciolto	RX	potenziale redox
TA	temperatura acqua		

j) Memorizzazione locale dei dati

I dati acquisiti ed elaborati sono memorizzati sia nella memoria RAM della stazione sia che nella Memory Card estraibile. Entrambe le memorizzazioni sono gestite come archivi ciclici: in caso di esaurimento della memoria il dato più recente sostituisce quello più vecchio. Per la sola memory card è anche possibile registrare fino ad esaurimento del modulo, senza sovrascrittura. La Memory Card garantisce la conservazione dei dati acquisiti dalla stazione in caso di problemi di comunicazione con il Front-End, per periodi molto lunghi (non inferiori a 15 gg), anche in caso di mancanza dell'alimentazione. La stazione registra localmente su memoria RAM, per almeno 10 giorni, i dati misurati e/o elaborati ad intervalli di tempo programmabili, e dispone di un archivio che può essere trasferito alla centrale su richiesta della stessa. Il modulo di memoria asportabile

ha una capacità di almeno 4 MB e fa riferimento a standard di mercato consolidati quale lo standard PCMCIA. Il modulo di memoria può essere letto presso il centro operativo ed in seguito riutilizzato; può, inoltre, essere cancellato solo da operatore dotato di password (vedi precedente punto d) sia presso la stazione in campo che presso il centro operativo. La memoria ha una capacità sufficiente all'archiviazione di almeno 1 anno di dati con frequenze di registrazione di 30 minuti.

k) Comunicazione col Front-End

La comunicazione con il Front-End è bidirezionale per le chiamate cicliche o estemporanee. Inoltre la stazione trasmette autonomamente nei casi in cui è necessario segnalare condizioni di allarme tecnico (malfunzionamenti) o operativo (superamento di soglie ecc.). In caso di problemi nella comunicazione con il Centro i dati sono memorizzati dalla stazione con le modalità illustrate nei paragrafi precedenti. Quando viene ristabilita la comunicazione, tutti i dati memorizzati dall'ultima chiamata andata a buon fine sono automaticamente trasmessi. La stazione può trasmettere i dati tramite apparato GSM. Le modalità di trasmissione sono tali da garantire la raccolta dei dati istantanei di tutte le stazioni nell'arco di 15 minuti.

l) Alimentazione

L'alimentazione delle stazioni è prevista a pannello fotovoltaico con batteria in tampone.

m) Aggiornamento del software della stazione

E' possibile aggiornare il firmware della stazione senza la sostituzione fisica delle memorie di programma. Perciò sono utilizzate memorie di tipo Flash-EPROM in luogo delle tradizionali UV EPROM. La procedura di aggiornamento (download) può essere effettuata in vari modi:

- direttamente dal Front-End, che è in grado quindi di aggiornare in contemporanea il software di tutte le stazioni che compongono la rete;
- sul sito, con un Personal Computer portatile;
- tramite l'inserimento di una Memory Card opportunamente programmata.

n) Caratteristiche tecniche

La stazione è dotata di una unità di controllo avente le caratteristiche seguenti:

CPU

Il tipo di microprocessore usato è almeno a 16 bits (per poter gestire anche funzioni in parallelo:

acquisizione, elaborazione, colloquio col centro ecc.) ed in tecnologia CMOS (consumi minimizzati).

Memoria

La memoria comprende:

RAM da almeno 256KB, per le variabili di programma e per l'archivio temporaneo dei dati; permette un'archiviazione superiore ai 10 giorni;

MEMORIA NON VOLATILE da almeno 512 KB, per i programmi ed i dati di configurazione.;

MEMORIA ESTRAIBILE; memoria di tipo estraibile per il backup dei dati.

Orologio-datario

L'orologio di sistema deve avere le caratteristiche seguenti:

- Calendario completo con correzione automatica per l'anno bisestile;
- Precisione di almeno 10 minuti/anno;
- Lettura e sincronizzazione direttamente dal Front-End.

Circuito di ripristino automatico

Tale dispositivo, detto comunemente "Watch-dog", previene condizioni di

funzionamento anomale, ovvero permette alla stazione di uscire da situazioni di blocco causate da malfunzionamenti transitori. Ogni volta che il dispositivo entra in funzione la data e l'ora dell'intervento sono memorizzate.

Interfaccia operatore

La stazione è dotata di idonei dispositivi di interfaccia operatore (ad es. tastiera da almeno 16 tasti e display alfanumerico da almeno 40 caratteri), installati stabilmente presso la stazione, aventi lo scopo di permettere l'effettuazione di tutte le operazioni necessarie di configurazione, ispezione, verifica e diagnostica.

Interfacce seriali

Sono disponibili almeno 4 linee seriali indipendenti:

- una RS232 per la comunicazione col centro (GSM)
- una RS485 e una RS232 per acquisizione dati da sensori.
- una RS232 per comunicazione locale (ad es. computer portatile)

Input/Output

Paralleli;

Ingressi Analogici:

sono predisposti almeno 8 ingressi analogici ai quali poter collegare sensori con interfaccia analogica (0/5 V; 1/5 V; -5/+5 V; 0/20mA; 4/20mA4-Pt100 a 4 fili, ecc.) o segnali analogici quali la tensione di batteria o pannello solare.

4.3.1 Pannelli Solari da 50 W minimo con regolatore

Il pannello è corredato da un regolatore che lo stacca dalla batteria quando la tensione generata assume valori troppo elevati: circa 15 volt.

4.3.2 Sistema di trasmissione via modem GSM

Le stazioni sono dotate di kit di trasmissione dati GSM con le seguenti caratteristiche tecniche:

- modem GSM con relativa antenna, cavi di collegamento, accessori di fissaggio ed ogni altro onere;
- installazione, posa in opera e verifica funzionale della stazione;
- documentazione, imballo e trasporto;
- schedasimcard abilitata alla trasmissione dei dati acquistata presso uno o più gestori, a scelta della Ditta, purché sia assicurata la completa copertura del territorio interessato dalla rete di monitoraggio;
- il modem GSM è alloggiato all'interno del contenitore stagno della stazione. E', inoltre, fornito di interfaccia seriale RS232 V.24, al fine di garantire compatibilità con tutti gli apparati terminali e di comandi AT, e realizzare la comunicazione dei dati alla massima velocità possibile sulla rete GSM sia con terminali GSM e con modem telefonici di rete fissa.

Il modem è dotato di carta SIM tipo plug-in, di un connettore DB9 per l'interfacciamento dati, di un connettore RJ 45 per l'attacco di alimentazione (12 Vcc) di antenna (FME-F) e di ogni altro supporto necessario per rendere il collegamento GSM e la trasmissione funzionante con garanzia minima di 1 anno dalla attivazione.

4.4 Trasmissione dei Dati al Sistema Informativo Territoriale

I dati acquisiti dalle stazioni remote saranno periodicamente trasmessi al Centro di Acquisizione opportunamente predisposto nell'ambito del Sistema Informativo Territoriale, che sarà corredato

da una apposita utility per la comunicazione con le stazioni remote della rete di monitoraggio strumentata. Tale utility dovrà consentire, tra l'altro, di configurare remotamente la rete di monitoraggio, gestire i processi di comunicazione e memorizzazione, gestire gli allarmi, registrare gli accessi e le operazioni effettuate, ecc.

Tutti i dati acquisita dalle stazioni remote, prima di confluire nel Sistema Informativo Territoriale, devono passare attraverso una fase di controllo e supervisione durante la quale, gli stessi, opportunamente organizzati, dovranno essere oggetto di una Procedura di Validazione mediante un esplicito percorso logico di validazione. Durante questa fase, i pacchetti di dati dovranno essere custoditi in un apposito dispositivo di massa (Buffer) che ne consenta la temporanea giacenza e tutte le operazioni di validazione. A valle di un esito positivo del controllo, questi dovranno migrare verso la Base Dati attraverso opportuni moduli di inserimento.

5 SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE

5.1 Hardware e software del centro di acquisizione dati ereditati dal progetto Tiziano

A mero titolo informativo e per ragioni di completezza, si riportano le principali caratteristiche del centro di acquisizione dati utilizzato nello svolgimento del progetto Tiziano; tali informazioni sono state desunte dalle relazioni del Progetto stesso. Allo stato attuale non è possibile avere indicazioni precise sulle performance del sistema in quanto non più attivo e funzionante da alcuni mesi. Il Centro Funzionale di gestione, di ricezione e di elaborazione dati del progetto Tiziano, attualmente ospitato, presso InnovaPuglia di Valenzano (BA), in base alle specifiche progettuali è configurato come segue (fonte: Relazione Progetto Tiziano):

- un Front-End composto da due computer in riserva calda delle migliori marche non del tipo assemblato. La piattaforma hardware è un Personal Computer in configurazione industriale delle migliori marche non del tipo assemblato ad elevata affidabilità. Il Front-End utilizza il sistema operativo LINUX;
- un Server, delle migliori marche non del tipo assemblato, per realizzare il database di riferimento. Il server utilizza il sistema operativo Windows 2000 Server (o versioni successive) ed il database MS Windows SQLServer 2000 (o versioni successive), dotato di Antivirus.
- dieci Workstation con masterizzatore, delle migliori marche non del tipo assemblato, utilizzanti

il sistema operativo Windows 2000 Professional (o versioni successive), dove risiedono i principali applicativi che riguardano le presentazioni dei dati: tabelle, grafici, GIS ed software antivirus.

- software applicativo per le Workstation (Office, Autocad map, ArcView 8, ecc);
- sistema di backup su Server e su workstation: nastro, masterizzatore, ecc;
- apparato di rete in grado di gestire tutte le periferiche (le workstation, il server, il front end, il plotter, le stampanti, ecc.);
- tre stampanti a getto di inchiostro, in rete locale, a colori A3;
- plotter a getto d'inchiostro formato A0 in rete locale;
- video al plasma di dimensioni minime 40 pollici;
- un gruppo di continuità che assicuri il funzionamento dell'intero sistema per almeno 20 minuti in assenza di alimentazioni elettrica;
- apparati di comunicazione GSM/GPRS completi di alimentatore.

Il Centro Funzionale, istituito nell'ambito del Tiziano, dimensionato in modo da rendere possibile nel futuro l'integrazione della rete con installazione di ulteriori stazioni, sino ad almeno 1500 sensori, dovrebbe garantire il funzionamento, l'interscambio delle informazioni con il sistema SIPA della Regione Puglia. Il Progetto del Centro Funzionale indicava, inoltre, specifiche caratteristiche e funzionalità relativamente a:

- Configurazione della rete per le operazioni di aggiornamento e gestione del sistema informativo;
- Scheduler per la programmazione delle attività di acquisizione dalle Stazioni periferiche (rilevatori) di dati, allarmi e informazioni di stato;
- Processi di comunicazione: per la gestione dei protocolli utilizzati per lo scambio dati (Telefono, GSM, GPRS, Radio, satellite, altre reti, ecc.);
- Processi di validazione e memorizzazione di dati ed informazioni (Data Base Interface);
- Gestione allarmi tecnici e operativi provenienti dalle stazioni;
- La registrazione delle attività svolte dalla centrale (interrogazione delle stazioni, stato delle periferiche, problemi di comunicazione, ecc.);
- Installazione del centro di acquisizione dati.

In riferimento al software applicativo delle Workstation, il Progetto stabiliva precise indicazioni relativamente a:

- Georeferenziazione;

- Rappresentazione dei dati;
- Convalida dei dati e marcatura dei valori non conformi;
- Teleassistenza con i fornitori per il supporto nel controllo dello stato della centrale, delle stazioni, degli apparati di comunicazione, dei sensori ecc.

In riferimento alle caratteristiche hardware delle Workstation, il Progetto stabiliva precise indicazioni relativamente a:

- Front-End, costituito da due Personal Computer predisposti in modo tale che, in caso di guasto ad uno degli elaboratori, l'altro ne assumesse, automaticamente, tutte le funzioni senza perdita di dati;
- Database Server costituito da un Server di specifiche caratteristiche;
- Workstation.

Si rimanda alla Relazione ed agli allegati al Progetto Tiziano per il monitoraggio qualitativo e quantitativo dei corpi idrici sotterranei della regione Puglia, alle proposte migliorative, ai rapporti predisposti dall'ATI aggiudicataria dei lavori ed alle risultanze del collaudo del progetto stesso per ulteriori e più dettagliate informazioni.

5.1.1 Dimensione del database al termine del Progetto Tiziano

Al termine del progetto Tiziano, nel 2011, la rete di monitoraggio quali-quantitativa regionale era costituita da stazioni strumentate e stazioni non strumentate, queste ultime suddivise in statiche e dinamiche (attrezzate con pompa di sollevamento). In particolare, essa è composta da 541 stazioni censite di misura, di cui 127 (126 pozzi e una sorgente) strumentate per il monitoraggio in continuo del livello e dei principali parametri di qualità (temperatura, ossigeno disciolto, redox, pH, conducibilità) e 439 non strumentate. La rete censita è organizzata in sotto-reti per il monitoraggio, rispettivamente, quantitativo e qualitativo. In particolare, in 227 pozzi è stato misurato il livello statico nell'ambito di 10 campagne di monitoraggio, in 427 pozzi sono stati raccolti campioni per le misure di laboratorio relative alla Tab. 19 del D.Lgs.152/99 e in 401, campioni relativi alle misure di Tab. 21 dello stesso Decreto. In 126 pozzi sono stati effettuati ripetuti profili dei principali parametri chimico-fisici dell'acqua. Infine, in 264 pozzi sono state effettuate misure dei parametri microbiologici, in 88 pozzi misure isotopiche ed in 20 sorgenti misure periodiche di portata.

Attualmente, dal Rapporto annuale 2011 prodotto e consegnato dall'ATI aggiudicataria dei lavori all'Amministrazione Regionale, risultano effettuate e, quindi, archiviate nel sistema informativo, le

seguenti misure:

Tabella 19 – D.Lgs. 152/99	Tabella 21 – D.Lgs. 152/99	Microbiologiche	In situ	Isotopiche	Radiometriche	Livelli statici
2245	571	1419	1706	79	10	1699

Il sistema informativo contiene, inoltre, laddove reperiti ed in vari formati, dati storici relativi alle variabili ed ai sistemi fisici oggetto del monitoraggio (es.: stratigrafie dei pozzi, misure, cartografia tematica, documentazione normativa e tecnica, ecc.).

Si rimanda alla Relazione ed agli allegati al Progetto Tiziano per il monitoraggio qualitativo e quantitativo dei corpi idrici sotterranei della regione Puglia, alle proposte migliorative, ai rapporti predisposti dall’ATI aggiudicataria dei lavori ed alle risultanze del collaudo del progetto stesso per ulteriori e più dettagliate informazioni.

5.2 Adeguamento del SIT alle normative ultime in tema di acque sotterranee

La partenza del Progetto Tiziano è datata 2006 ed il progetto stesso è proseguito fino al 2011. Si tratta di un ciclo di vita dalla durata piuttosto lunga durante la quale la normativa sulle acque è mutata sia a livello comunitario sia a livello nazionale e il D.Lgs. 152/99 è stato superato dal D.Lgs. 152/06 di recepimento della Direttiva Europea sulle Acque (2000/60/EC) e dal D.Lgs. 30/09 di recepimento della cosiddetta Direttiva Europea (figlia) sulle Acque Sotterranee (2006/118/EC) che hanno apportato modifiche, anche sostanziali, all’impianto della precedente normativa.

Considerato il rapido progresso tecnologico e applicativo delle infrastrutture informatiche di gestione dei dati territoriali e le numerose variazioni introdotte dal nuovo quadro normativo relativo alla gestione delle risorse idriche sotterranee, la Regione Puglia ritiene di doversi dotare di un nuovo Sistema Informativo Territoriale in grado oltre che di ospitare i dati del monitoraggio, di fornire supporto alla pianificazione, programmazione, attuazione e monitoraggio delle iniziative indirizzate alla protezione delle acque sotterranee. Esso dovrà essere realizzato come un sistema integrato in grado di fornire una visione d’insieme e aggiornata sullo stato di qualità dei corpi idrici sotterranei, sullo stato di attuazione dei programmi di monitoraggio e sull’efficacia delle misure attuate sul territorio al fine di mantenere o recuperare un buono stato ambientale della risorsa.

Il monitoraggio delle caratteristiche variabili nel tempo e nello spazio di natura idrogeologica e di

qualità delle acque che caratterizzano il comportamento delle risorse idriche sotterranee e la conseguente fruibilità, deve consentire di analizzare in maniera sistematica e significativa lo stato ed i trend evolutivi della risorsa idrica da salvaguardare.

I dati del monitoraggio, continui, o meno, di sintesi o di dettaglio, devono essere immagazzinati nel database secondo criteri di ottimizzazione della struttura dello stesso. Esso dovrà contenere una partizione recante i valori degli standard di qualità e delle soglie ai fini del buono stato chimico (tabelle 2 e 3 – allegato 3 del D.Lgs. 30/09) di ogni parametro chimico-fisico, che deve essere rilevato dal programma di monitoraggio, in accordo alle direttive del D.Lgs 30/09 e s.m., per valutare in maniera diretta il rispetto dei limiti di legge e derivarne lo stato ambientale dei corpi idrici sotterranei monitorati.

La Base Dati dovrà contenere, laddove mancanti, fattori ambientali e territoriali invariati nel tempo, e fattori di natura antropica e infrastrutturale (pressioni e impatti), eventualmente messi a disposizione dall'Amministrazione, che concorrono, nel loro complesso, alla definizione del quadro conoscitivo (Caratterizzazione dei Corpi Idrici Sotterranei).

Il nuovo sistema dovrà, quindi, essere dotato di specifiche funzionalità, interconnesse tra di loro, per la redazione, pianificazione e gestione dei programmi di monitoraggio, la caratterizzazione e l'analisi dei trend evolutivi quali-quantitativi dei corpi idrici e la redazione assistita di report conformi alle prescrizioni normative.

L'intera infrastruttura software dovrà essere realizzata con tecnologie Open-Source e Web-GIS e l'intero patrimonio di codici sorgenti dovrà essere consegnato alla Regione Puglia in modo da consentire eventuali, successivi aggiornamenti o modifiche.

Il Sistema Informativo Territoriale dovrà prevedere una interfaccia spiccatamente user-friendly che permetta all'utente di effettuare:

- interrogazioni guidate per la estrazione di semplici tabelle di dati ;
- interrogazioni per estrazioni massive di dati in ambiente query-builder;
- rappresentazioni grafiche dei diversi strati informativi (es.: serie storiche e trend evolutivi, comparazioni tra stazioni di monitoraggio, statistiche grafiche, diagrammi idrogeochimici caratteristici, ecc.);
- analisi statistiche di base sui dati (aggregate per singola stazione, corpo idrico, parametro ecc.).

Naturalmente, come ogni Sistema Informativo Territoriale, esso dovrà essere integrato ad un

adeguato ambiente GIS che consenta, oltre alle operazioni tipiche di tali sistemi (es.: rappresentazione cartografica dei dati, interrogazione interattiva dei dati riferiti a stazioni di monitoraggio, ecc.), la elaborazione spaziale dei dati (interpolazione delle informazioni puntuali, rappresentazione delle superfici di interpolazione attraverso curve di livello, determinazione e rappresentazione delle direttrici di moto, ecc.);

Naturalmente, la realizzazione del nuovo Sistema Informativo dovrà salvaguardare il patrimonio di dati ed informazioni archiviate negli anni precedenti (Progetto Tiziano, Delimitazione delle Zone vulnerabili ai Nitrati, ecc), prevedendo una loro adeguata riclassificazione per renderli coerenti con le normative vigenti.

5.2.1 Problematiche tecnologiche relative alla compatibilità ed interoperabilità con protocolli regionali ed europei

Il sistema informativo in oggetto dovrà integrarsi perfettamente con i protocolli informativi del SIT Puglia e con la progettazione del "Punto focale regionale" al fine di:

- favorire il recupero e l'integrazione e la comparazione dei dati di rilevanza ambientale di tipo alfanumerico, geografico e testuale disponibili in diversi sistemi informativi di tipo settoriale;
- promuovere l'attivazione di flussi di informazioni ambientali tra i diversi livelli della Pubblica Amministrazione;
- avere una visione globale dei fattori di pressione e lo stato delle risorse ambientali;
- condividere lo spazio SINAnet e consentire un agevole confronto con i modelli e le procedure della rete europea (SIRAnet - SINAnet - EIONet).

L'Unione Europea, inoltre, assieme all'Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA), ha realizzato il Water Information System for Europe (WISE), un sistema volto alla raccolta, armonizzazione e fruizione dei dati inerenti le risorse idriche messi a disposizione dei soggetti pubblici europei, nazionali e locali che operano a vario titolo nella tutela, gestione e monitoraggio dello stato di questa preziosa risorsa (marzo 2007). L'Italia, a sua volta, ha emesso il Decreto Ministeriale 17 luglio 2009 (decreto **WISE**), "Individuazione delle informazioni territoriali e modalità per la raccolta, lo scambio e l'utilizzazione dei dati necessari alla predisposizione dei rapporti conoscitivi sullo stato di attuazione degli obblighi comunitari e nazionali in materia di acque", che regola la strutturazione dell'informazione raccolta durante i monitoraggi delle acque e detta i tempi e i modi per renderla disponibile per il nodo europeo WISE. Come recita il decreto: "Il presente decreto è finalizzato all'individuazione ed allo scambio delle informazioni territoriali relative alla caratterizzazione, monitoraggio e classificazione delle

acque superficiali e sotterranee, ai registri delle aree protette, ai programmi di misure, alle esenzioni, all'analisi economica, ai dati territoriali e strati informativi GIS e ai Piani di gestione dei distretti idrografici." Come si evince dalla lettura delle finalità del decreto, la tipologia di informazioni che un SIT dovrebbe ospitare è di gran lunga maggiore e maggiormente "specializzata" rispetto a quella che al momento popola il SIT del progetto Tiziano. Inoltre, con la direttiva 2007/2/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 14 marzo 2007, la Comunità Europea ha istituito INSPIRE (acronimo di INfrastructure for SPatialInfoRmation in Europe), recepita nell'ordinamento italiano con il D.Lgs. 27 gennaio 2010, n. 32 con cui è stata istituita in Italia, l'Infrastruttura nazionale per l'informazione territoriale e del monitoraggio ambientale, quale nodo dell'infrastruttura comunitaria. INSPIRE e, nel suo ambito, l'Infrastruttura nazionale hanno lo scopo di rendere omogenee e condivisibili, all'interno dell'Unione europea, le informazioni georeferenziate di carattere ambientale, affinché queste siano di supporto alle politiche ambientali o per ogni altra attività che possa avere ripercussioni sull'ambiente. Mentre il nodo WISE è orientato alle informazioni sulle acque la direttiva INSPIRE è di carattere più generale e coinvolge l'intera sfera delle informazioni di carattere spaziale.

L'intera infrastruttura software dovrà, quindi, essere realizzata in perfetto accordo con le indicazioni provenienti dalle citate direttive e decreti, ed in particolare con le prescrizioni degli allegati B,C,D,E,G,H del DM 17 luglio 2009 (decreto **WISE**) per quanto attiene alle acque sotterranee, al fine di una completa integrazione della intera base di dati con i sistemi informativi ambientali regionale, nazionale e comunitario.

5.2.2 Principali prescrizioni legislative e loro ricaduta in termini di funzionalità del Sistema Informativo Territoriale

Il processo operativo alla base dei modelli di gestione delle acque prevede che i Piani di Tutela delle Acque (PTA), redatti a livello regionale, e i Piani di Gestione del Distretto Idrografico (PdG) includano la caratterizzazione dei corpi idrici, la definizione degli obiettivi ambientali da raggiungere, il programma di monitoraggio e il programma di misure.

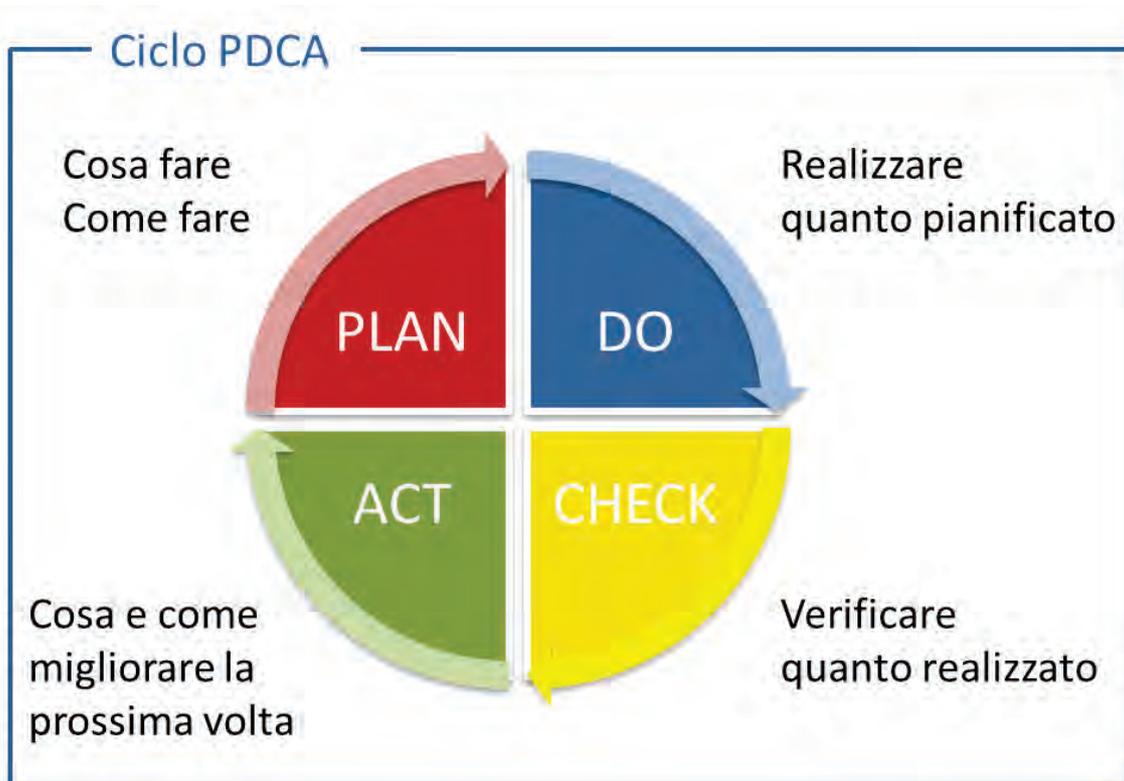
L'implementazione della WFD prevede che i corpi idrici siano tipizzati sulla base delle loro caratteristiche e delle pressioni che su di essi incidono. Ogni corpo idrico è caratterizzato da un obiettivo di qualità ambientale cui tendere. Nel Programma di Misure sono contemplati gli interventi da realizzare per elevare e preservare il livello di qualità e quantità dei corpi idrici che generalmente sono molteplici, complessi e possono avere efficacia differita nel tempo.

Dal punto di vista pratico, predisporre un piano di gestione basato sulla WFD significa tenere conto di tutti questi elementi ed essere consapevoli del livello di incertezza che può caratterizzare dati e modelli utilizzati.

La predisposizione e gestione dei piani impone ai Soggetti Attuatori di prendere rapidamente un gran numero di decisioni basate sulle informazioni disponibili.

Il sistema che si dovrà realizzare dovrà far riferimento ai principi funzionali del ciclo di Deming, al fine di garantire un miglioramento continuo del processo di gestione ambientale, caratterizzato dalle fasi plan-do-check-act (PDCA). Il raggiungimento di tale obiettivo non può prescindere dall'implementazione di un processo caratterizzato dalle seguenti fasi:

- (plan) pianificazione del programma delle misure (interventi) redatto sulla base dello stato qualitativo dei corpi idrici, dedotto dalle attività di monitoraggio, e sull'obiettivo ambientale da raggiungere per ogni singolo corpo idrico;
- (do) esecuzione degli interventi e verifica della loro efficienza economica;
- (check) verifica dell'efficacia degli interventi attraverso il monitoraggio della qualità dei corpi idrici previsto dal programma di monitoraggio;
- (act) riprogettazione del programma di misure per centrare e migliorare l'efficacia degli interventi.



Il sistema informativo di supporto al nuovo programma di monitoraggio “Maggiore” dovrà essere strutturato in modo tale da soddisfare tali esigenze, al fine di garantire una visione sistemica ed aggiornata, supportando il miglioramento continuo del processo di gestione, monitoraggio e tutela dei corpi idrici sotterranei.

Nei paragrafi successivi sono dettagliate le funzionalità di cui dovrà essere dotato il nuovo sistema.

5.2.2.1 Identificazione, caratterizzazione e tipizzazione dei corpi idrici

Il sistema dovrà garantire l'individuazione e lo scambio delle informazioni territoriali relative alla identificazione, caratterizzazione e tipizzazione dei corpi idrici sotterranei, ai registri delle aree protette e ai catasti delle pressioni.

Questa funzionalità dovrà gestire il flusso informativo al cui centro devono esserci i corpi idrici che rappresentano le unità minime cui far riferimento per riportare e accertare la conformità con gli obiettivi ambientali previsti dalla normativa.

Al fine di classificare, caratterizzare e tipizzare i corpi idrici è necessario discretizzare il territorio secondo le prescrizioni del D.Lgs. 30/2009. Per ogni oggetto territoriale individuato devono essere gestite l'anagrafica associata e le relazioni che questo può avere con altri oggetti territoriali.

Le informazioni devono essere archiviate in maniera strutturata in modo tale da rappresentare il più fedelmente possibile, la realtà territoriale; quindi, dovranno essere riportate tutte le informazioni anagrafiche richieste dalla normativa e tutte le relazioni che intercorrono tra i vari oggetti territoriali.

Una volta popolato il sistema con i dati territoriali, esso dovrà essere dotato di un modulo cartografico che dovrà garantire opportune operazioni di overlay spaziale al fine di individuare tutti i corpi idrici che ricadono o intersecano un'area protetta. Il sistema per effettuare questa operazione potrà sfruttare le funzionalità di overlay spaziale del modulo cartografico. Inoltre, il sistema dovrà essere in grado di individuare tutte le pressioni che insistono su un dato corpo idrico al fine di assegnargli, in maniera semi-automatica, la classe di rischio cui appartiene.

5.2.2.1.1 Identificazione dei corpi idrici sotterranei (All.1 al D.Lgs. 30/09)

In accordo all'Allegato 1 al D.Lgs. 30/2009, prima di identificare i corpi idrici sotterranei è necessario identificare i complessi idrogeologici e quindi gli acquiferi. Il sistema dovrà quindi disporre di funzionalità applicative che si attengano al percorso di caratterizzazione riportato nel suddetto allegato.

Identificati i complessi idrogeologici e gli acquiferi, il sistema dovrà disporre di funzionalità per delimitare i corpi idrici (ossia le unità aventi uno stato chimico quantitativo omogeneo e ben definito). Poiché tale delimitazione deve essere vista come un processo iterativo, da perfezionare nel corso del tempo, il sistema dovrà inoltre prevedere la possibilità di modificarla. Nello specifico, in accordo all'Allegato 1 al D.Lgs. 30/2009, detti confini potranno essere ridefiniti prima della pubblicazione di ciascun Piano di Gestione dei Bacini Idrografici (ossia ogni 6 anni) ma dovranno restare fissi per il periodo di durata di ciascun piano.

Il sistema dovrà fornire una delimitazione ottimale dei corpi idrici basata sulle seguenti informazioni:

- confini idrogeologici: limiti geologici ovvero spartiacque sotterraneo o linee di flusso;
- differenze nello stato di qualità ambientale: significative variazioni di stato di qualità all'interno di acque sotterranee devono essere prese in considerazione per individuare i confini dei corpi

idrici, procedendo, ove necessario, ad una suddivisione in corpi idrici di dimensioni minori. Qualora non siano disponibili informazioni sufficienti alla valutazione dello stato di qualità ambientale per individuare i confini dei corpi idrici sotterranei, è possibile fare riferimento alle analisi su pressioni e impatti come indicatori dello stato di qualità.

5.2.2.1.2 Caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei

Come previsto dall'Allegato 1 al D.Lgs. n.30/2009, per caratterizzare i corpi idrici individuati, il sistema dovrà guidare l'utente nella individuazione delle attività antropiche che insistono sugli stessi. È necessario che per ogni corpo idrico sia sviluppata preliminarmente, in relazione anche al bacino idrografico di appartenenza, una corretta e dettagliata conoscenza di:

- attività antropiche;
- pressioni che le suddette attività esercitano sui corpi idrici sotterranei (scarichi di reflui, prelievi idrici, uso di prodotti fitosanitari e di fertilizzanti);
- impatti, ossia gli effetti ambientali causati dalle pressioni.

Il sistema dovrà dare la possibilità di aggregare tutte queste informazioni, mettendo a disposizione dell'utente una serie di funzioni che, sulla base delle informazioni di tipo territoriale degli oggetti censiti nel database (query builder territoriale), consentano di individuarli e di metterli in relazione tra loro.

Sulla base di tali informazioni e dei dati di monitoraggio ambientale disponibili, sarà possibile stabilire lo stato ambientale del corpo idrico (buono, non buono) e se esso abbia o meno la capacità di raggiungere gli obiettivi di qualità di cui agli articoli 76 e 77 del D.Lgs. n.152 del 2006 ed assegnare allo stesso una classe di rischio.

5.2.2.1.2.1 Assegnazione della classe di rischio

L'attribuzione di categorie di rischio ha lo scopo di individuare un criterio di priorità, basato sul rischio, attraverso il quale orientare i programmi di monitoraggio.

Per una prima identificazione della classe di rischio la normativa utilizza criteri certi e, quindi, implementabili all'interno di un algoritmo informatico. Il sistema implementerà una procedura automatica di assegnazione della classe di rischio.

Di seguito si elencano le caratteristiche che permettono di classificare un corpo idrico come "a rischio" (paragrafo B.2.1, parte B, All.1 al D.Lgs. 30/2009). Un corpo idrico può essere considerato "a rischio" se:

- ricade in aree sensibili ai sensi dell'art. 91 del D.lgs. 152/06 e secondo i criteri dell'allegato 6 del medesimo decreto (vedi anche Direttiva 91/271/CEE);
- è destinato alla produzione di acqua potabile, ma le sue caratteristiche non sono conformi alle disposizioni di cui al decreto n. 31 del 2001 (limitatamente alle sostanze chimiche);
- ricade in zone vulnerabili da nitrati di origine agricola e da prodotti fitosanitari ai sensi degli articoli 92 e 93 del D.lgs. 152/06 e, secondo i criteri dell'Allegato 7 alla Parte III del medesimo decreto, nonostante siano state individuate le misure per la riduzione di queste pressioni, si ritiene che non si possano raggiungere gli obiettivi di qualità entro il 2015;
- è ubicato in aree contaminate, identificate come siti di bonifica (Parte IV, Titolo V, D.Lgs. 152/06);
- sulla base dei monitoraggi pregressi presenta degli indici di qualità non conformi agli obiettivi di qualità fissati per il 2015;
- è connesso a corpi idrici superficiali dichiarati come aree sensibili ai sensi dell'articolo 91 del decreto n. 152 del 2006;
- su di esso incidono pressioni antropiche significative (almeno una), ovvero lo stesso e/o gli eventuali ecosistemi acquatici connessi sono peculiari e particolarmente fragili.

I corpi idrici, per i quali invece non esistono dati sufficienti sulle attività antropiche e sulle pressioni o, qualora sia nota l'attività antropica ma non sia possibile una valutazione dell'impatto provocato dall'attività stessa, per mancanza di un monitoraggio pregresso sui parametri ad essa correlati, saranno provvisoriamente identificati come "probabilmente a rischio" (es. un corpo idrico è assegnato ad una specifica destinazione d'uso ma non ci sono dati a sufficienza per verificare se rispetta i requisiti di qualità specifici).

Se un corpo idrico non ha nessuna delle caratteristiche sopra elencate è considerato "non a rischio".

Il sistema darà all'utente la possibilità di modificare comunque manualmente la classe di rischio assegnata a un dato corpo idrico in maniera automatica.

Inoltre, in automatico il sistema compilerà e aggiornerà le anagrafiche dei corpi idrici a rischio indicando, per ciascuno di essi, il bacino idrografico di appartenenza. Tali elenchi saranno periodicamente aggiornati sulla base dei risultati del riesame dell'impatto delle attività antropiche, dei risultati del monitoraggio e di quello effettuato anche ai sensi delle normative che istituiscono le aree protette, ove pertinenti, e delle modifiche dell'uso del suolo.

5.2.2.1.3 Riesame dell'impatto per i corpi idrici "probabilmente a rischio"

Per quanto riguarda i corpi idrici preliminarmente classificati come "probabilmente a rischio", il sistema dovrà guidare l'utente nelle attività atte al riesame dell'impatto delle attività antropiche sulle acque sotterranee (da affiancare ai risultati dell'attività del primo monitoraggio di sorveglianza). Tali attività avranno lo scopo di attribuire i suddetti corpi idrici ad una fra le due categorie dei corpi "a rischio" ovvero "non a rischio".

Il sistema dovrà dare la possibilità di raccogliere e aggiornare le seguenti informazioni, su cui il riesame dovrà basarsi:

- a) ubicazione dei punti del corpo idrico sotterraneo usati per l'estrazione di acqua (con l'eccezione dei punti di estrazione che forniscono, in media, meno di 10 mc al giorno o dei punti di estrazione di acqua destinata al consumo umano che forniscono, in media, meno di 10 m³ al giorno o servono meno di 50 persone);
- b) medie annue delle portate di estrazione da tali punti;
- c) composizione chimica dell'acqua estratta dal corpo idrico sotterraneo;
- d) ubicazione dei punti del corpo idrico sotterraneo in cui siano presenti scarichi autorizzati ai sensi delle lettere a), b), e), d),e) e f), comma 1, dell'articolo 103 ed ai sensi dei commi 2 e 4 dell'articolo 104 del decreto n.152 del 2006;
- e) portata degli scarichi in tali punti;
- f) composizione chimica degli scarichi nel corpo idrico sotterraneo;
- g) utilizzazione del suolo nel bacino o nei bacini idrografici da cui il corpo idrico sotterraneo si alimenta (area di ricarica) comprese le immissioni di inquinanti e le alterazioni antropiche delle caratteristiche di deflusso e di ricarica naturale, come la diversione delle acque meteoriche o del deflusso superficiale causati da impermeabilizzazione del suolo, opere di sbarramento o drenaggio.

Il sistema inoltre dovrà mettere a disposizione dell'utente una serie di funzioni che, sulla base delle informazioni di tipo territoriale degli oggetti censiti nel database (query builder territoriale), consentano di rideterminare la classe di rischio i corpi idrici preliminarmente classificati come "probabilmente a rischio".

5.2.2.1.4 Fissazione di obiettivi meno rigorosi per alcuni corpi idrici

In accordo all'Allegato 1 al D.Lgs. n.30/2009 e all'articolo 77, comma 7 e comma 8 del D.Lgs. 152 del 2006, la Regione Puglia dovrà individuare i corpi idrici sotterranei per i quali devono essere

fissati obiettivi meno rigorosi mediante il riesame dell'impatto delle variazioni dei livelli delle acque sotterranee e/o il riesame dell'inquinamento sulla qualità delle acque sotterranee.

In particolare, per il primo riesame si dovranno prendere in considerazione gli effetti delle variazioni del livello:

- a) sulle acque superficiali e gli ecosistemi terrestri connessi;
- b) sulla regolazione delle acque, la protezione dalle inondazioni e il drenaggio dei terreni;
- c) sullo sviluppo antropico.

Con la seconda tipologia di riesame si dovranno invece identificare i corpi idrici sotterranei per i quali devono essere specificati obiettivi meno rigorosi, laddove, in conseguenza dell'impatto dell'attività antropica, essi risultino talmente inquinati da rendere impraticabile oppure sproporzionatamente dispendioso l'ottenimento del buono stato chimico delle acque sotterranee.

Il sistema dovrà disporre di funzionalità atte alla raccolta delle informazioni necessarie per tali riesami e a supportare l'utente nella fissazione di obiettivi meno rigorosi per alcuni corpi idrici.

5.2.2.1.5 Definizione del modello concettuale

Effettuato il riesame, tutti i corpi idrici dovranno essere classificati come "a rischio" o "non a rischio". Prima di ridefinire il programma di monitoraggio, il sistema dovrà supportare l'utente nell'elaborazione del modello concettuale di ciascun corpo idrico sotterraneo. Tale modello sarà utile sia per riprogettare la rete di monitoraggio sia per comprendere e interpretare i dati del monitoraggio.

In particolare, in accordo all'Allegato 1 al D.Lgs. 30/2009, si dovranno realizzare due modelli concettuali:

- il modello concettuale regionale descrittivo, rappresentativo dell'intero corpo idrico sotterraneo ed in particolare dei fattori naturali e antropici, che richiedono l'individuazione di un sito/rete di monitoraggio, e dei criteri di interpretazione dei risultati delle attività di monitoraggio. Esso serve per identificare i requisiti specifici per la creazione della rete di monitoraggio e per definire la densità dei siti e la frequenza del monitoraggio;
- il modello concettuale locale descrittivo dei fattori locali che influenzano il comportamento in termini sia chimici sia quantitativi dei singoli siti di monitoraggio. Esso, utile per la selezione dei siti di monitoraggio, consente una valutazione dell'adeguatezza degli stessi alla fornitura d'informazioni e di dati rappresentativi per supportare gli obiettivi del programma di

monitoraggio.

Nello sviluppare il modello concettuale locale sono richieste informazioni sulle condizioni idrogeologiche e ambientali locali, che includono:

- a) dettagli tecnici relativi ai siti di monitoraggio;
- b) condizioni idrogeologiche;
- c) conoscenza delle fonti e dell'andamento della ricarica;
- d) dimensione del bacino drenante;
- e) andamento e regime locali del flusso delle acque sotterranee all'interno del bacino drenante;
- f) impatto del prelievo;
- g) dati idrochimici esistenti;
- h) uso del suolo e pressioni esistenti nel bacino drenante.

Tali informazioni, laddove non raccolte a seguito delle attività di caratterizzazione dei corpi idrici, dovranno essere integrate nel database territoriale che l'utente del sistema potrà interrogare al fine di estrarre le informazioni necessarie all'elaborazione del modello concettuale.

5.2.2.2 Configurazione del monitoraggio per le acque sotterranee

Questa funzionalità dovrà contenere strutture avanzate d'interrogazione della base dati territoriale, utili a supportare l'utente addetto a quest'attività nell'individuare le informazioni necessarie per disegnare la varie reti di monitoraggio e definire i vari profili di monitoraggio.

La scelta del programma di monitoraggio, che comprende anche l'individuazione dei siti, si basa sulla valutazione del rischio ed è soggetta a modifiche e aggiornamenti, al fine di tenere conto delle variazioni dello stato dei corpi idrici. Poiché, a seguito delle attività prima specificate, i corpi idrici saranno assegnati alla categoria "a rischio" ovvero "non a rischio" (e "probabilmente a rischio", se non ancora riclassificati), il modulo dovrà contenere funzioni d'individuazione sia alfanumerica sia cartografica dei corpi idrici assegnati alle categorie appena elencate. In questo modo l'utente manualmente potrà assegnare i singoli corpi idrici ai vari tipi di monitoraggio secondo quanto previsto dalla normativa. Per facilitare il disegno delle reti si dovrà prevedere un'interfaccia cartografica per la disposizione delle stazioni di monitoraggio sul territorio. La definizione delle reti di monitoraggio e, quindi, l'individuazione delle stazioni sono legate alla valutazione del rischio di non raggiungimento degli obiettivi di qualità e, quindi, alla presenza di pressioni sui corpi idrici. Il sistema deve essere dotato di una procedura di ETL (Extract, Transform,

Load) per il caricamento delle stazioni di monitoraggio e le relazioni di appartenenza di queste ai corpi idrici.

5.2.2.1 Individuazione delle stazioni di monitoraggio

Obiettivo di tale modulo è guidare l'utente nella scelta dei siti di monitoraggio più idonei affinché il monitoraggio abbia "il miglior rapporto costi/efficacia".

La selezione, l'ubicazione e l'appropriata densità dei siti di monitoraggio devono essere basate sulle conoscenze acquisite nelle fasi d'identificazione e caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei, sul modello concettuale (caratteristiche idrogeologiche e pressioni), sugli obiettivi del monitoraggio, e sulle seguenti informazioni esistenti (già raccolte ovvero da implementare nel database territoriale):

- dati esistenti sulla qualità e/o quantità;
- caratteristiche costruttive degli esistenti siti di monitoraggio e regime delle estrazioni;
- distribuzione spaziale dei siti esistenti in rapporto alle dimensioni del corpo idrico sotterraneo;
- considerazioni pratiche inerenti la facilità di accesso, l'accesso a lungo termine e la sicurezza;
- tempo di percorrenza e/o l'età delle acque sotterranee che nel sito di monitoraggio vengono campionati.

Nella selezione dei siti di monitoraggio, l'utente dovrà inoltre rispettare le indicazioni fornite nell'Allegato 4 al D.Lgs. n.30/2009 (ad esempio evitare i siti in cui si svolgono attività di pompaggio e che sono all'interno del raggio di influenza idraulico della pressione (pompaggio); scegliere sorgenti caratterizzate da una portata totale superiore a 1 litro/secondo ecc.). Tali informazioni saranno raccolte e riportate nelle schede anagrafiche dei vari pozzi e sorgenti, unitamente a quanto riportato nella tabella I dell'Allegato 4 su citato.

Ai fini della riduzione dei costi necessari per il monitoraggio; il sistema guiderà l'utente nell'individuazione di siti comuni, rappresentativi dei diversi obiettivi, nonché nel raggruppamento dei corpi idrici, sulla base delle indicazioni fornite nell'Allegato 4 al D.Lgs. 30/2009. Il supporto alla scelta dei siti atti al monitoraggio di sorveglianza e al monitoraggio operativo si baserà su quanto riportato ai paragrafi 4.2.1 e 4.2.2. dell'Allegato 4 al suddetto decreto.

Per tali finalità è utile che la base dati contenga anche le informazioni su potenziali stazioni di monitoraggio diffuse sul territorio (es.: Sistema di acquisizione concessioni di derivazioni (SACoD); catasto delle sorgenti, vore e cavità carsiche).

5.2.2.2 Definizione del programma di monitoraggio

Una volta disegnate le reti di monitoraggio, il sistema supporterà l'utente nella scelta dei programmi di monitoraggio.

I programmi di monitoraggio delle acque sotterranee ricadenti all'interno di ciascun bacino idrografico devono comprendere:

- 1) una rete per il monitoraggio quantitativo, per la valutazione continua del rischio di non raggiungere l'obiettivo di buono stato quantitativo. Essa punta a stimare in maniera affidabile lo stato di tutti i corpi idrici o gruppo di corpi idrici, compresa la stima delle risorse idriche sotterranee disponibili;
- 2) una rete per il monitoraggio chimico, che punta a dare una panoramica corretta e complessiva dello stato chimico delle acque sotterranee all'interno di ciascun bacino idrologico e tale da rilevare eventuali trend crescenti dell'inquinamento antropico sul lungo periodo. Essa si articola in:
 - a. una rete per il monitoraggio di sorveglianza al fine di: integrare e validare la caratterizzazione e la identificazione del rischio di non raggiungere l'obiettivo di buono stato chimico per tutti i corpi idrici o gruppi di corpi idrici (di cui alla Parte B dell'Allegato 1); fornire informazioni utili a valutare le tendenze a lungo termine delle condizioni naturali e delle concentrazioni di inquinanti derivanti dall'attività antropica; indirizzare, in concomitanza con l'analisi delle pressioni e degli impatti, il monitoraggio operativo;
 - b. una rete per il monitoraggio operativo al fine di: stabilire lo stato di qualità di tutti i corpi idrici o gruppi di corpi idrici definiti a rischio; stabilire la presenza di significative e durature tendenze ascendenti nella concentrazione di inquinanti.

Poiché le mappe relative alle reti di monitoraggio sono parte integrante del Piano di Gestione e del Piano di Tutela delle Acque e la Regione è tenuta a fornirle, il sistema dovrà essere dotato di particolari tool per l'editing cartografico ai fini dell'individuazione dei siti di monitoraggio.

Il modulo inoltre dovrà contenere:

- un elenco preliminare di parametri che occorre monitorare in accordo alla normativa;
- un elenco con tutte le unità di misura ;
- un elenco di tutti i protocolli di campionamento e metodi di misura;
- un elenco delle regole di equivalenza tra le varie unità di misura.

L'utente addetto alla progettazione dei profili di monitoraggio potrà definire tutti i modelli di certificato individuando i gruppi di parametri da monitorare, le frequenze di campionamento, le unità di misura, i metodi di misura, il valore limite, il valore soglia e il valore obiettivo. Quest'operazione potrà essere fatta manualmente, selezionando singolarmente i singoli parametri, o attraverso una procedura d'inserimento dati automatica. Tutti i programmi di monitoraggio dovranno essere codificati e dotati di metadati per meglio caratterizzarli.

L'allegato 4 del D.Lgs. 30/2009 descrive in dettaglio le funzionalità di cui dovrà essere dotato il sistema per l'attuazione del monitoraggio di sorveglianza e del monitoraggio operativo (parametri, frequenze, ecc.).

5.2.2.3 Gestione dei programmi di misura

La Regione Puglia è tenuta a trasmettere le informazioni aggregate per ciascuna porzione di territorio regionale ricadente in ogni distretto idrografico di appartenenza sulle misure adottate relative alle pressioni significative presenti sul territorio di competenza. Il modulo dà la possibilità di assegnare a ogni singola pressione una misura. Ogni misura sarà catalogata come di base, supplementare o aggiuntiva e sarà corredata di una scheda tecnica di sintesi in cui saranno riportate le informazioni anagrafiche, i riferimenti normativi, le informazioni economiche le tempistiche, una breve descrizione della misura, il riferimento ad eventuali documentazioni, la copertura geografica della misura e le spiegazioni sul perché è stata adottata tale misura specifica. A tale scopo dovranno essere fornite le funzionalità per la produzione di un quadro di sintesi sullo stato di attuazione ed avanzamento delle misure.

5.2.2.4 Archiviazione dei dati di monitoraggio

Questo modulo deve contenere tutte le funzionalità utili a definire le modalità di archiviazione dati di misura nel database. In particolare l'utente dopo aver eseguito le operazioni di Log-in al sistema, potrà accedere a un'apposita sezione di importazione dei dati. Quest'operazione dovrà essere compiuta seguendo un'apposita procedura standardizzata in grado di garantire la corretta importazione dei dati, dovranno essere predisposti opportuni strumenti di controllo che garantiscano la corretta assegnazione dei dati alla giusta stazione di monitoraggio, dovrà garantire la correttezza dei dati imputati e il rispetto dei criteri dettati dalla normativa (es. giusta unità di misura, giusto metodo di misura, giusto programma di misura, etc). In definitiva questo modulo serve ad archiviare sotto un unico repository tutti i dati di monitoraggio, in maniera strutturata e sicura. Ogni informazione che sarà archiviata sul sistema dovrà essere tracciata e storicizzata a

livello di database. Anche le informazioni in modifica produrranno una storicizzazione, ovviamente trasparente all'utente. La registrazione di tali informazioni, associate sempre alla data di validità, dovrà, quindi, permettere di costruire dei report che tengano conto dei dati più recenti relativi ai vari ambienti. Inoltre potranno essere eseguite esportazioni strutturate dei dati che tengono conto del contesto tematico in cui il dato è stato prima rilevato e poi archiviato nel sistema.

5.3 Principali caratteristiche e moduli del SIT

Il monitoraggio delle caratteristiche variabili nel tempo e nello spazio di natura idrologica, idrogeologica e di qualità delle acque che caratterizzano il comportamento delle risorse idriche sotterranee e la conseguente fruibilità, dovrà consentire di analizzare in maniera sistematica e significativa lo stato ed il trend evolutivo del bene "Risorsa idrica", da salvaguardare e di produrre reportistica di dettaglio e riassuntiva in conformità alle prescrizioni definite a livello nazionale (D.Lgs. 30/2009, DM 17 luglio 2009) e comunitario (Direttiva 2000/60/CE).

I dati del monitoraggio, continui, o meno, di sintesi o di dettaglio, andranno immagazzinati in un database **object** e **weboriented**, secondo criteri di ottimizzazione della struttura dello stesso.

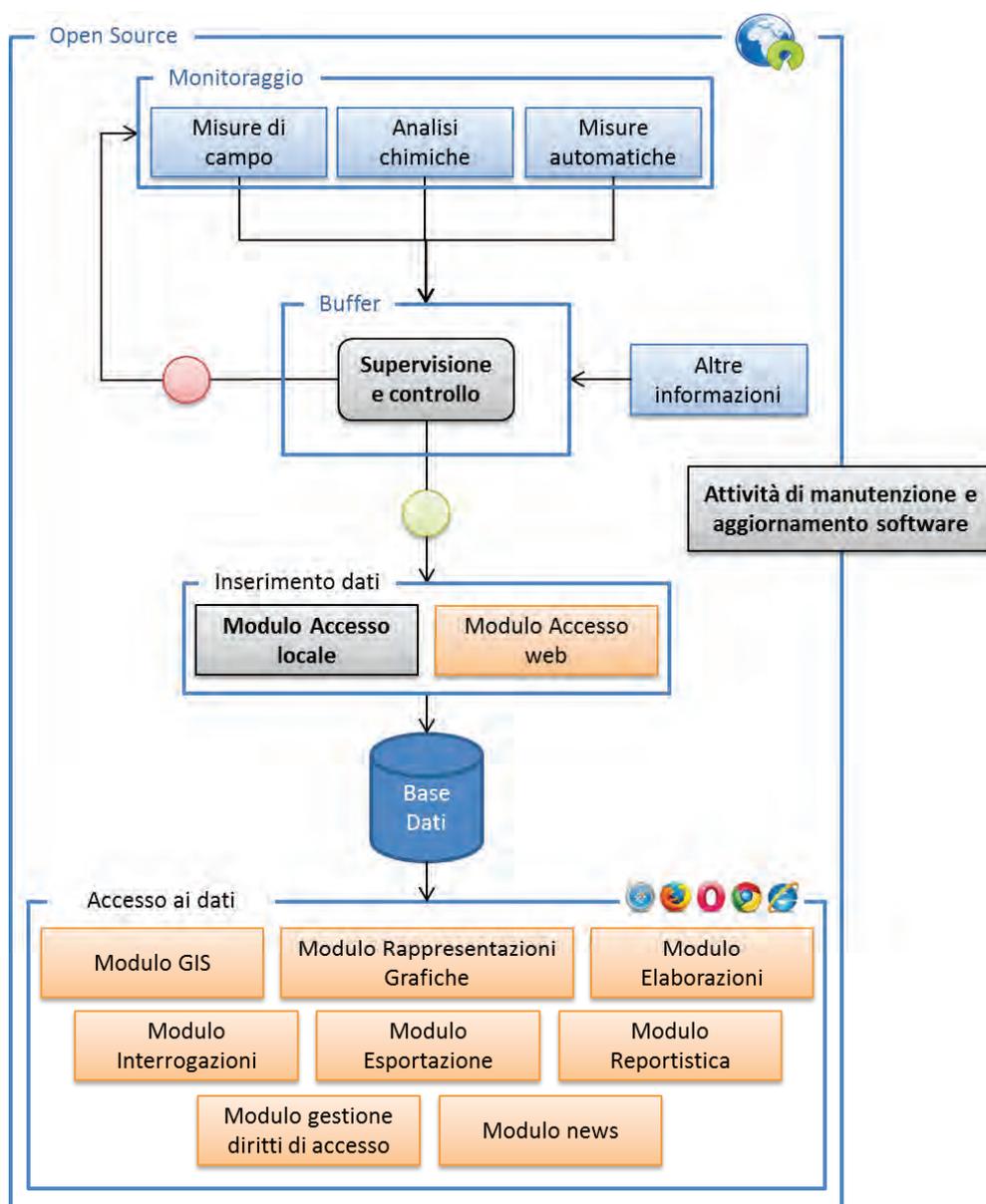
La Base Dati, oltre ai dati derivanti dal monitoraggio, dovrà contenere informazioni strutturate relative a:

- fattori ambientali e territoriali statici messi a disposizione dall'Amministrazione (es.: limiti amministrativi, limiti dei complessi idrogeologici, degli acquiferi e dei corpi idrici)
- fattori di natura antropica e infrastrutturale messi a disposizione dall'Amministrazione (es.: carte uso del suolo, carta della vulnerabilità degli acquiferi, limiti delle zone vulnerabili ai nitrati, centri di pericolo e pressioni antropiche, ecc.);
- dati storici derivanti da precedenti gestioni della rete messi a disposizione dall'Amministrazione (es. Progetto TIZIANO) opportunamente verificati e standardizzati rispetto alla nuova struttura di archiviazione;
- ogni altro dato o informazione di interesse specifico reso disponibile dall'Amministrazione.

Tali informazioni sono utili in quanto concorrono, nel loro complesso, alla caratterizzazione del quadro conoscitivo.

Il Contraente, dovrà impostare il SIT sulla base del paradigma object e web oriented. Secondo tale impostazione, tutti gli elementi conoscitivi menzionati nelle normative di riferimento (es.: D.Lgs. 30/2009) devono essere rappresentati, all'interno del SIT, come oggetti di natura composita, ossia descritti da attributi di tipo alfanumerico, grafico (vettoriale) e cartografico (raster) che possono

essere elaborati da una ampia serie di funzionalità in grado di estrarre informazioni non banali da tali attributi. Il sistema informativo in oggetto dovrà integrarsi perfettamente con le codifiche del SIPA (Sistema Informativo Pugliese dell'Ambiente) e con la progettazione del "Punto focale regionale". Si riporta uno schema funzionale del Centro di Controllo della Rete di Monitoraggio:



La realizzazione del Sistema Informativo Territoriale per il controllo del patrimonio idrico sotterraneo della Regione Puglia deve prevedere la interconnessione di informazioni al fine di renderle fruibili per la interpretazione e la valutazione delle evoluzioni dello stato delle risorse idriche.

Tutte le informazioni da inserire nel SIT devono passare attraverso una fase di controllo e supervisione durante la quale, i dati rilevati ed opportunamente organizzati dovranno essere oggetto di una Procedura di Validazione mediante un esplicito percorso logico di validazione. Durante questa fase, i pacchetti di dati dovranno essere custoditi in un apposito dispositivo di massa (Buffer) che ne consenta la temporanea giacenza e tutte le operazioni di validazione. A valle di un esito positivo del controllo, questi dovranno migrare verso la Base Dati attraverso opportuni moduli di inserimento.

Il sistema dovrà essere corredato da una apposita utility per la comunicazione con le stazioni remote della rete di monitoraggio strumentata. Tale utility dovrà consentire, tra l'altro, di configurare remotamente la rete di monitoraggio, gestire i processi di comunicazione e memorizzazione, gestire gli allarmi, registrare gli accessi e le operazioni effettuate, ecc.

Le principali funzioni del SIT saranno gestite attraverso i seguenti moduli specifici:

1. Gestione diritti di accesso;
2. Inserimento dati;
3. News;
4. Interrogazioni;
5. Elaborazioni;
6. GIS;
7. Rappresentazioni grafiche;
8. Esportazione;
9. Reportistica.

1. L'accesso utente a tutti i moduli dovrà avvenire in remoto, via web, previa iscrizione al sito ed ottenimento di credenziali di accesso (username e password). Tali credenziali dovranno prevedere diverse tipologie di utilizzatore:

- **Gestore sistema:** accesso completo con diritti di:
 - manutenzione software di sistema
 - upload dati

- download dati
- interrogazione, elaborazione e visualizzazione dati
- **Gestore dati:** accesso con diritti di:
 - upload dati
 - download dati
 - interrogazione, elaborazione e visualizzazione dati
- **Utilizzatore Istituzionale:** accesso con diritti di:
 - download dati
 - interrogazione, elaborazione e visualizzazione dati
- **Utente esterno:** accesso con diritti di:
 - interrogazione, elaborazione e visualizzazione dati

All'atto dell'iscrizione, il richiedente dovrà poter esprimere l'interesse alla propria iscrizione ad una mailing-list progettata e realizzata al fine di tenere aggiornati gli utenti su ogni attività di gestione operata sul sistema e/o sulla base di dati (aggiornamenti software, modifiche e aggiornamenti di informazioni contenute nella base dati).

2. Attraverso i moduli di inserimento dati, i gestori autorizzati dovranno poter effettuare il necessario upload di dati provenienti da precedenti programmi di monitoraggio (es.: Tiziano) e di tutte le informazioni statiche relative ai corpi idrici, alle stazioni di monitoraggio, ai parametri monitorati, ecc. e, naturalmente di tutte le informazioni provenienti dalle campagne di monitoraggio del progetto Maggiore (es.: misure di campo, analisi chimiche e misure automatiche).

L'inserimento di qualunque tipo di informazione (statica e/o dinamica) deve prevedere una fase di controllo e supervisione mirante alla verifica dell'informazione stessa da parte degli enti preposti (ARPA, AdBP, ecc.) ed all'eventuale attribuzione ad ogni singolo valore di un codice prestabilito di affidabilità del valore stesso. Naturalmente la base dati deve essere progettata e realizzata in modo da poter ospitare tale informazione di corredo.

Nel caso di verifica negativa del dato questo potrà essere contrassegnato da un codice di affidabilità bassa e/o potrà essere richiesta la sua verifica tramite ri-campionamento. In ogni caso il dato dovrà essere immagazzinato nella base dati.

L'inserimento dei dati, a regime, deve avvenire in remoto mediante tecnologia web; tuttavia il sistema deve prevedere la possibilità di accesso locale al server nel caso di interventi massivi di uploading o di malfunzionamento dei collegamenti remoti.

3. Ogni attività di gestione del sistema e della banca dati dovrà essere segnalata in una apposita sezione news dell'interfaccia di accesso web con l'indicazione di data, ora e tipologia dell'intervento. In caso di accettazione da parte dell'utente di aderire alla mailing-list, questo riceverà in automatico una comunicazione diretta attraverso posta elettronica.
4. Il sistema informativo dovrà prevedere un modulo di interrogazione attraverso cui gli utenti possano ricercare e visualizzare tipologie diverse di informazioni. Tale modulo dovrà essere strutturato come query-builder in grado di supportare l'utilizzatore nella costruzione guidata di interrogazioni specifiche. Parallelamente, il modulo deve prevedere un ambiente non supervisionato per interrogazioni avanzate da parte di utenti esperti nel linguaggio SQL.
5. Il modulo di elaborazioni dovrà consentire l'esecuzione di un ampio spettro di processamento dei dati al fine di estrarre informazioni aggregate dalla base di dati (es.: analisi statistiche, sulle serie temporali, spaziali, gridding, ecc.).
6. Le informazioni di carattere statico e dinamico, di dettaglio o di sintesi, georeferenziate devono essere suscettibili di rappresentazione cartografica in un modulo GIS open source. Questo modulo deve fornire, oltre alla banale rappresentazione dei dati, una serie di strumenti tipici dell'ambiente GIS, in grado di consentire operazioni di manipolazione di oggetti cartografici. Naturalmente, questo modulo dovrà prevedere una naturale integrazione con i precedenti moduli di interrogazione ed elaborazione.
7. Analogamente al modulo GIS, il modulo di rappresentazione grafica, a supporto dei moduli di interrogazione ed elaborazione dovrà consentire la rappresentazione in grafici bi- e tri-dimensionali delle informazioni in maniera svincolata dalla georeferenziazione (serie storiche, scatterplot, trend, istogrammi, boxplot, qq-plot, variogrammi sperimentali, ecc.)
8. Il modulo di esportazione dovrà servire al download dei dati in forma tabellare, grafica e/o cartografica in modo ottimizzato tale da consentire la acquisizione anche di quantità massive di informazioni in tempi ragionevoli.
9. Con riferimento alle prescrizioni delle direttive sulle acque, recepite con D.Lgs, 152/2006 e 30/2009, alle indicazioni del decreto WISE (DM 17 luglio 2009) ed agli standard e la reportistica richiesti dal MATTM per lo scambio dei dati relativi alle acque sotterranee, il modulo di reportistica dovrà consentire la redazione assistita di rapporti corredati da tabelle, grafici e mappe secondo i riferimenti summenzionati e comunque secondo le indicazioni degli uffici competenti della Regione Puglia (report periodici per il MATTM, classificazione, definizione dello stato ambientale,

caratterizzazione dei corpi idrici).

5.4 Hardware del centro di acquisizione dati del Progetto Maggiore.

Sull'Hardware del Centro di Acquisizione Dati, ospitato presso locali idonei messi a disposizione dalla Regione Puglia, sarà installato il database del progetto Maggiore e tutte le utility ad esso dedicate.

La qualità delle apparecchiature da fornire dovrà essere delle migliori marche escluse quelle che utilizzano componenti assemblati o compatibili. Il centro funzionale di gestione, ricezione ed elaborazione dati dovrà essere realizzato con le seguenti apparecchiature.

La dotazione minima dovrà comprendere:

- Processore: Fino a quattro processori ten-core Intel® Xeon® E7-2800, E7-4800 e E7-8800
- Sistema operativo: RedHat® Enterprise Linux®;
- Virtualizzazione: Red Hat Enterprise Virtualization®;
- Chipset: Intel® E 7510;
- Memoria RAM: Fino a 2 TB (64 slot DIMM): DDR3 da 32 GB fino a 1.066 MHz;
- Hypervisor integrato (opzionale): VMware® vSphere™ 4.1 (con VMware ESX® 4.1 o VMwareESXi™ 4.1);
- Storage interno: Fino a 16 TB
 - Unità a stato solido SATA,
 - SAS (15.000 rpm),
- Controller RAID
 - Controller interni: Raid controller (6 Gb/s), 1 GB di cache non volatile con batteria tampone;
 - Controller esterni: Raid Controller H800 (6 Gb/s) con 1 GB di cache con batteria tampone;
- HBA esterni (non RAID): HBA SAS da almeno 6Gb/s;
- Controller di rete: Scheda di interfaccia di rete incorporate a 4 porte (2 x 10 Gb + 2 x 1 GbE);
- Comunicazioni: Scheda di interfaccia di rete a quattro porte (2 x 10GbE + 2 x 1GbE) integrata;
- Alimentazione: Alimentatori ridondanti hot-plug
 - 4 x 750 W (Alimentatore Energy Smart)

oppure

- 4 x 1.100 W (Alimentatore ad output elevato)
- Disponibilità: Dischi rigidi hot-plug, alimentazione ridondante hot-plug, ventole ridondanti hot-plug, memoria ECC, due moduli interni SD, raffreddamento ridondante;
- Scheda video: con almeno 8 MB di memoria;
- Chassis: 172,6 x 482 x 753 mm (A x L x P);
- Supporto rack: Guide ReadyRails™ scorrevoli per rack a quattro montanti con supporto per braccio di gestione dei cavi

Il Centro di Acquisizione Dati dovrà comunque garantire il funzionamento l'interscambio delle informazioni con il sistema SIPA della Regione Puglia.



Regione Puglia

Istituto di Ricerca sulle Acque
del
Consiglio Nazionale delle Ricerche

Unione europea

**MONITORAGGIO DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI
DELLA REGIONE PUGLIA
“PROGETTO MAGGIORE”
Fase I - Progettazione**

Disciplinare Tecnico

Dicembre 2013

Sommario

1	ADEGUAMENTO DELLA RETE DI MONITORAGGIO DEL PROGETTO TIZIANO ALLE PRESCRIZIONI DEL D.LGS. 16 MARZO 2009, N. 30	
1.1	DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ	
1.1.1	Determinazione di quota assoluta per fissaggio di caposaldo di riferimento con rilievo effettuato con metodologia GPS	
1.1.2	Misure di portata da eseguirsi in corrispondenza di sorgenti	
1.1.3	Rilievo della temperatura, della conducibilità elettrica, del pH, dell'ossigeno disciolto e del potenziale redox delle acque sotterranee	
1.1.4	Rilievo del livello statico di falda da eseguirsi in pozzi o piezometri	
1.1.5	Prelievo di campioni d'acqua per analisi.....	
2	RIATTIVAZIONE DELLA RETE DI MONITORAGGIO QUALITATIVO E QUANTITATIVO STRUMENTATA DEL PROGETTO TIZIANO	
2.1	Descrizione delle attività	
2.1.1	Pulizia dell'area antistante i casottini	
2.1.2	Rimozione di apparecchiature e cavi di collegamento esistenti sui pozzi strumentati della rete di monitoraggio da dismettere.....	
2.1.3	Manutenzione straordinaria delle sonde in fase di start-up	
2.1.4	Sostituzione di batteria e/o pannello fotovoltaico ovvero antenna di trasmissione sulle 13 stazioni recuperabili come strumentate	
2.1.5	Manutenzione ordinaria degli apparati e sonde site presso ciascun punto strumentato	
2.1.6	Acquisizione dei dati ambientali dalle stazioni elettroniche	
3	SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE.....	
3.1	DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ	
3.1.1	Fornitura dell'hardware e dei software indispensabili al suo funzionamento	

- 3.1.2 Recupero, verifica e standardizzazione dei dati storici.....
- 3.1.3 Progettazione tecnica, implementazione, e installazione Sistema Informativo Territoriale
- 3.1.4 Primo popolamento della base dati con le informazioni di cui al punto 2.
- 3.1.5 Immissione periodica dei dati del monitoraggio Maggiore a valle della fase di supervisione e controllo da parte degli enti regionali preposti.....
- 3.1.6 Formazione del personale coinvolto nelle fasi operative del progetto
- 3.1.7 Assistenza operativa e manutenzione migliorativa

Appendice 1: *Linee guida per il campionamento di acqua per prove chimiche a cura dell'ARPA-Puglia*.....

Appendice 2: *Dettagli operativi per l'esecuzione del campionamento nell'ambito del monitoraggio dei corpi idrici sotterranei a cura dell'ARPA-Puglia*.....

1 ADEGUAMENTO DELLA RETE DI MONITORAGGIO DEL PROGETTO TIZIANO ALLE PRESCRIZIONI DEL D.LGS. 16 MARZO 2009, N. 30

1.1 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ

La Convenzione ha per oggetto la ridefinizione del sistema di monitoraggio quali-quantitativo delle risorse idriche sotterranee della Regione Puglia ed il servizio di acquisizione, di rilevamento, di elaborazione e di diffusione dei dati di monitoraggio.

Costituiscono oggetto della convenzione:

1. Determinazione di quota assoluta per fissaggio di caposaldo di riferimento con rilievo effettuato con metodologia GPS;
2. Misure di portata da eseguirsi in corrispondenza di sorgenti;
3. Rilievo della temperatura, della conducibilità elettrica, del pH, dell'ossigeno disciolto e del potenziale redox delle acque sotterranee;
4. Rilievo del livello statico di falda da eseguirsi in pozzi o piezometri;
5. Prelievo di campioni d'acqua per analisi;

Nel seguito sono descritte le diverse tipologie di accertamenti previsti e indicate le frequenze degli stessi, in relazione alle finalità delle attività di monitoraggio. Sulla base delle frequenze stabilite per le diverse tipologie d'indagine previste, è stata elaborata una stima delle quantità delle stesse riportata nell'Appendice A della Relazione III.

L'Affidatario dovrà eseguire le attività con personale tecnico e operativo di provata capacità ed idoneo, per numero e qualità, alla perfetta esecuzione dei servizi richiesti.

La responsabilità tecnica delle attività dovrà essere affidata ad un ingegnere/geologo iscritto all'Albo Professionale da almeno 10 anni, il cui nominativo dovrà essere indicato in sede di presentazione dell'offerta.

I servizi dovranno essere eseguiti secondo le migliori regole dell'arte ed in conformità alle prescrizioni contenute nel presente Disciplinare.

Preventivamente all'inizio delle attività, l'Affidatario, con il supporto del Responsabile dell'Esecuzione della convenzione, provvederà a verificare l'idoneità, dei punti acqua individuati,

all'esecuzione delle indagini previste ed alla eventuale sostituzione, con altri pozzi, da ricercare nelle aree adiacenti, in caso di impedimenti all'esecuzione degli accertamenti programmati.

Resta a carico dell'Affidatario l'acquisizione dei permessi di accesso ai siti di indagine ove sono ubicati i punti acqua da interessare con le indagini.

L'Affidatario s'impegna a trasmettere, con almeno 15 giorni di anticipo, il programma di dettaglio delle indagini alla D.L ed al responsabile dell'ARPA Puglia, incaricata, quest'ultima, dell'esecuzione delle determinazioni analitiche di laboratorio sui campioni idrici da prelevare a cura dell'affidatario.

Con riferimento al prelievo di campioni d'acqua per analisi chimico-fisiche, l'Affidatario dovrà seguire in modo analitico i protocolli specifici di campionamento forniti dall'ARPA Puglia e allegati a questo progetto e potrà ritirare, dal laboratorio designato dall'ARPA Puglia, che provvederà a renderli disponibili almeno 5 giorni prima del previsto inizio dei campionamenti, i contenitori per il prelievo dei campioni necessari, bonificati presso la sede del laboratorio stesso.

1. Determinazione di quota assoluta per fissaggio di caposaldo di riferimento con rilievo effettuato con metodologia GPS

All'avvio delle attività descritte, l'Affidatario dovrà determinare le quote assolute per il fissaggio del caposaldo delle stazioni indicate in progetto e, comunque, secondo le indicazioni del Responsabile dell'Esecuzione della convenzione. Le operazioni topografiche dovranno essere realizzate con sistema GPS a doppia frequenza in metodo statico. La compensazione sugli scarti quadratici medi non deve essere superiore a 5 cm, rilevata dal grigliato IGM95 di riferimento, nella distanza massima di 10 Km.

2. Misure di portata da eseguirsi in corrispondenza di sorgenti

Tali rilievi andranno condotti su alcune (n. 12) delle più significative emergenze sia costiere che interne, la cui ubicazione è riportata nell'Allegato A5 della Relazione III. La frequenza delle misure di portata sulle 12 emergenze, sarà mensile. Le attività di campo dovranno essere organizzate in modo tale che il periodo di rilevamento delle portate, in tutte le sorgenti specificate, siano effettuate nel più breve tempo possibile e mai prima o dopo i periodi indicati.

3. Rilievo della temperatura, della conducibilità elettrica, del pH, dell'ossigeno disciolto e del potenziale redox delle acque sotterranee

Tali rilievi interesseranno stazioni strumentate e non e saranno eseguiti indicativamente nei periodi indicati per le misure piezometriche (marzo-ottobre), sui pozzi ubicati nel Salento, nel Tavoliere e lungo la fascia costiera murgiana e del Gargano. Per i pozzi ricadenti nelle aree centrali del Gargano e della Murgia, tali rilievi si limiteranno ad un solo ciclo annuale. In concomitanza con tali rilievi potranno prelevarsi campioni idrici in condizioni statiche, a profondità significative in seno all'acquifero, da sottoporre ad analisi di laboratorio specifiche, ove ritenuto necessario. Le attività di campo dovranno essere organizzate in modo tale che il periodo di rilevamento dei parametri, in tutti i pozzi e piezometri, siano effettuate nel più breve tempo possibile e mai prima o dopo i periodi indicati.

4. Rilievo del livello statico di falda da eseguirsi in pozzi o piezometri

Tali rilievi andranno condotti su taluni punti acqua (Allegato A3 della Relazione III), rappresentati da pozzi e piezometri di proprietà pubblica o privata. In particolare i cicli di rilievi piezometrici potranno concentrarsi in minimo quattro periodi dell'anno coincidenti: con la fine del periodo di ricarica degli acquiferi (marzo-aprile); con il periodo di massimo sfruttamento irriguo della falda (giugno-luglio), con la fine del periodo irriguo precedente le piogge invernali (settembre o ottobre) e nel periodo dicembre-gennaio. Tale calendario consentirà di monitorare le modificazioni idrologiche indotte, nei corpi idrici sotterranei, dal succedersi dei naturali periodi di alimentazione e dalle attività antropiche idroesigenti che si sviluppano sul territorio, interagendo in maniera diretta o indiretta con la risorsa idrica. Per alcuni punti acqua di particolare significatività, in tale fase conoscitiva, si è previsto di aumentare la frequenza dei rilievi al fine di pervenire ad una caratterizzazione del regime idrologico dei corpi idrici di interesse. Le attività di campo dovranno essere organizzate in modo tale che il periodo di rilevamento dei livelli, in tutti i pozzi e piezometri, siano effettuate in un intervallo massimo di 5 giorni per ciascun corpo idrico e mai prima o dopo i periodi indicati.

5. Prelievo di campioni d'acqua per analisi

I campionamenti interesseranno una parte dei punti acqua con frequenze diverse in relazione alla tipologia di monitoraggio chimico da effettuare. Infatti i corpi idrici sotterranei della regione sono stati caratterizzati in relazione al rischio di non raggiungimento del buono stato al 2015 in accordo con quanto previsto dal D.Lgs. 30/2009 e facendo riferimento alle Linee Guida della Dir. 2000/60/CE. Come riportato al Paragrafo 4.5 della Relazione III, tutti i pozzi dei corpi idrici

dell'Alta Murgia e della Murgia bradanica sono caratterizzati da monitoraggio di Sorveglianza, definito come la misura dei Parametri di Base (cfr. Paragrafo 4.3.2 della Relazione III) ogni anno due volte all'anno, in coincidenza del monitoraggio operativo effettuato in tutti gli altri corpi idrici regionali, e di altri parametri integrativi, ogni sei anni, due volte all'anno (cfr. Allegato A3 della Relazione III).

Di seguito si riportano le specifiche tecniche relative alle diverse tipologie di indagine.

1.1.1 Determinazione di quota assoluta per fissaggio di caposaldo di riferimento con rilievo effettuato con metodologia GPS

Le operazioni topografiche vanno effettuate con sistema GPS a doppia frequenza in metodo statico. La compensazione sugli scarti quadratici medi non deve essere superiore a 5 cm, rilevata dal grigliato IGM95 di riferimento, nella distanza massima di 10 Km. Il rilievo sarà realizzato nelle seguenti diverse fasi:

- inquadramento dei vertici IGM95, con misurazioni dirette in statico-statico in attesa non inferiore a i 35 minuti, con intervalli di 5 secondi, e con almeno cinque satelliti e GDOP e PDOP adeguati, avente come base l'IGM95 più vicino al pozzo da rilevare e comunque inferiore ai 10 Km, come rover l'altro GPS si posizionerà sull'asse pozzo;
- ad ogni rilievo dovrà seguire una compensazione che sarà effettuata con il programma verto3k dell'IGM, e, i grigliati di riferimento saranno quelli definiti dai caposaldi IGM95 (grigliati *.gr2);
- il risultato della compensazioni non dovrà superare nello scarto quadratico medio i 5 cm;
- dovranno essere fornite tutte le informazioni inerenti alla strumentazione ed i software utilizzati, i libretti di misura dei tempi di attesa, le monografie degli IGM95 rilevati come caposaldi, il tabulato del calcolo per la conversione da coordinate geografiche WGS84 a coordinate Geografiche Roma40, da coordinate geografiche WGS84 a coordinate piane nel sistema Gauss-Boaga, nonché le quote riferite ellissoide ed al livello del mare.

1.1.2 Misure di portata da eseguirsi in corrispondenza di sorgenti

1.1.2.1 Misure con metodo correntometrico

Le misure di portata da eseguire sulle sorgenti oggetto del monitoraggio saranno effettuate con la metodologia in uso all'Ufficio Idrografico e Mareografico di Bari. Le misure e le analisi

dovranno essere eseguite con frequenza mensile su tutte le sorgenti indicate in Allegato A5 della Relazione III.

La misura di portata deve essere eseguita con continuità e senza interruzioni sulle sorgenti indicate nella Relazione III. Le misure dovranno essere eseguite in corrispondenza di sezioni significative, da concordare con il Responsabile dell'Esecuzione della convenzione, in modo da non escludere apporti che influiscano sulla valutazione dei tributi, utilizzando il metodo correntometrico con impiego di mulinello idrometrico. La distanza tra le verticali deve essere discrezionalmente posta secondo la conformità della superficie bagnata, l'omogeneità del flusso d'acqua, la profondità dell'acqua.

Le misure correntometriche, su ogni punto, dovranno essere ripetute almeno due volte; se la differenza di conteggio del numero di giri risulta maggiore del 2% dovrà essere eseguita una terza misurazione. Nelle elaborazioni successive sarà assunto il valore medio delle misure eseguite.

I risultati delle misure di portata comprenderanno la rappresentazione grafica della sezione liquida rilevata, delle velocità alle varie profondità e del solido di portata. Tutti i dati sperimentali e le relative elaborazioni saranno forniti anche su supporto magnetico, in formato compatibile con i programmi in dotazione all'Ufficio. In particolare la scheda di ogni misura dovrà contenere i seguenti dati:

- dati di riferimento: bacino, sorgente, coordinate geografiche, data, ora solare di inizio misura, ora solare di fine misura, metodo impiegato, tipo di strumentazione usata, note e osservazioni in campo, nominativo o codice operatori;
- dati di campagna con metodo correntometrico: numero della verticale, distanza dalla sponda della prima e dell'ultima verticale, profondità delle due sponde, profondità di misurazione della velocità, numero di giri e relativo tempo di compimento;
- dati identificativi della strumentazione: tipo di mulinello, diametro elica e relative curve di taratura;
- sintesi dei dati calcolati: portata in l/sec con due cifre decimali per portate maggiori di 100 l/sec e tre cifre decimali per quelle inferiori, sezione liquida in m², larghezza alveo in m, profondità media in m, profondità massima in m, velocità media in m/sec, velocità media superficiale in m/sec, velocità massima in m/sec, velocità massima superficiale in m/sec.

Al termine della campagna di misure sarà redatto un rapporto finale contenente il riepilogo di tutte le attività e le misure effettuate in tabella numerica e rappresentazione grafica di ciascuna delle sezioni di misura.

Le misure dovranno essere corredate da rilievo fotografico della sezione di misura della sorgente. Le elaborazioni eseguite dovranno essere consegnate trimestralmente su supporto elettronico e cartaceo; per particolari esigenze dell'Amministrazione devono essere comunicati in tempo reale i dati ufficiosi sopra indicati.

In concomitanza con le misure di portata dovrà essere eseguito il rilievo dei parametri: temperatura, conducibilità, pH, O₂ disciolto, potenziale di ossidoriduzione sulle acque alla scaturigine. Per detti rilievi sarà impiegata una sonda multiparametrica dotata di certificato di taratura prima dell'inizio di ogni campagna. Le metodologie analitiche di riferimento sono quelle indicate dall'ARPA Puglia.

1.1.2.2 Misure con metodo volumetrico

Le misure di portata da eseguire sulle sorgenti oggetto del monitoraggio saranno effettuate con la metodologia in uso all'Ufficio Idrografico e Mareografico di Bari.

Le misure e le analisi dovranno essere eseguite con frequenza mensile su tutte le sorgenti indicate in Allegato A5 della Relazione III.

La misura di portata deve essere eseguita con continuità e senza interruzioni sulle sorgenti indicate nella relazione tecnica. Le misure dovranno essere eseguite in corrispondenza di sezioni significative, da concordare con il Responsabile dell'Esecuzione della convenzione, in modo da non escludere apporti che influiscano sulla valutazione dei tributi, utilizzando il metodo volumetrico. La distanza tra le verticali deve essere discrezionalmente posta secondo la conformità della superficie bagnata, l'omogeneità del flusso d'acqua, la profondità dell'acqua. Le misure volumetriche, su ogni punto, dovranno essere ripetute almeno tre volte. Nelle elaborazioni successive sarà assunto il valore medio delle misure eseguite.

I risultati delle misure di portata comprenderanno la rappresentazione grafica della sezione liquida rilevata, delle velocità alle varie profondità e del solido di portata. Tutti i dati sperimentali e le relative elaborazioni saranno forniti anche su supporto magnetico, in formato compatibile con i programmi in dotazione all'Ufficio. In particolare la scheda di ogni misura dovrà contenere i

seguenti dati:

- dati di riferimento: bacino, sorgente, coordinate geografiche, data, ora solare di inizio misura, ora solare di fine misura, metodo impiegato, tipo di strumentazione usata, note e osservazioni in campo, nominativo o codice operatori;
- dati di campagna con metodo volumetrico: valori del tempo di riempimento del recipiente;
- dati identificativi della strumentazione: capacità del recipiente utilizzato;
- sintesi dei dati calcolati: portata in l/sec con due cifre decimali per portate maggiori di 100 l/sec e tre cifre decimali per quelle inferiori, sezione liquida in m², larghezza alveo in m, profondità media in m, profondità massima in m, velocità media in m/sec, velocità media superficiale in m/sec, velocità massima in m/sec, velocità massima superficiale in m/sec.

Al termine della campagna di misure sarà redatto un rapporto finale contenente il riepilogo di tutte le attività e le misure effettuate in tabella numerica e rappresentazione grafica di ciascuna delle sezioni di misura.

Le misure dovranno essere corredate da rilievo fotografico della sezione di misura della sorgente. Le elaborazioni eseguite dovranno essere consegnate trimestralmente su supporto elettronico e cartaceo; per particolari esigenze dell'Amministrazione, devono essere comunicati in tempo reale i dati ufficiosi sopra indicati.

In concomitanza con le misure di portata dovrà essere eseguito il rilievo dei parametri: temperatura, conducibilità, pH, O₂ disciolto, potenziale di ossidoriduzione sulle acque alla scaturigine. Per detti rilievi sarà impiegata una sonda multiparametrica dotata di certificato di taratura prima dell'inizio di ogni campagna. Le metodologie analitiche di riferimento sono quelle indicate dall'ARPA Puglia.

1.1.3 Rilievo della temperatura, della conducibilità elettrica, del pH, dell'ossigeno disciolto e del potenziale redox delle acque sotterranee

Per il rilievo dei profili verticali di temperatura, conducibilità elettrica, pH, ossigeno disciolto, potenziale di ossidoriduzione delle acque di falda l'Affidatario dovrà impiegare proprie sonde multiparametriche, dotate di certificato di taratura prima dell'inizio di ogni campagna, collegate ad un acquisitore. Detti rilievi dovranno essere eseguiti impiegando una sonda combinata per il rilievo contemporaneo della temperatura, della conducibilità elettrica, del pH e dell'ossigeno disciolto. Le misure saranno condotte in continuo lungo la colonna idrica del perforo rilevando ad

intervalli significativi, non superiori a 50 cm, i dati relativi ai parametri suddetti. Le velocità di discesa della sonda di prospezione dovranno essere sempre abbastanza basse per evitare un'alterazione della naturale stratificazione delle acque, attendendo prima di ogni misura il tempo necessario alla stabilizzazione dei sensori in funzione dei tempi di risposta degli stessi. Prima dell'inizio dei rilievi andrà misurato il livello statico nel perforo. Le apparecchiature di misura impiegate dovranno assicurare le seguenti caratteristiche:

Parametro	Sensibilità	Precisione
Profondità	0.01 m	±0.5%
Temperatura	0.01°C	±0.1°C
Cond. Elettr.	10µS	± 5%
Ph	0.01	±0.05
Potenziale REDOX	0.1 mV	±1mV
Ossigeno Disciolto	0.01ppm	±0.5ppm

I valori di conducibilità rilevati dovranno essere convertiti in valori di salinità al fine di rendere apprezzabile l'ordine di grandezza dei sali disciolti. Le misure dei parametri rilevati dovranno essere riportati in appositi tabulati; per una visualizzazione dell'andamento dei parametri lungo le verticali dei perfori dovranno essere redatti elaborati grafici. Il livello statico e le posizioni in cui sono state effettuate le misure dovranno essere forniti negli elaborati, come profondità dal piano di riferimento, assunto coincidente con la sommità del boccaforo del pozzo. Dovrà essere redatto uno schizzo con la indicazione del piano di riferimento e la sua altezza rispetto al piano campagna. Tutti i dati rilevati in sito (comprese le operazioni di taratura) e salvati su supporto magnetico per le successive elaborazioni, dovranno essere trasmessi settimanalmente alla Committenza. Prima dell'esecuzione di una campagna di rilievi andrà verificato il corretto funzionamento dell'attrezzatura, in particolare si dovranno effettuare tutte le tarature dei sensori installati sulla sonda tramite le apposite soluzioni contenute nel kit di manutenzione fornito dalla casa costruttrice. La strumentazione da utilizzare in sito dovrà rispettare le norme G.M.P (Good Methodology Practice) ed il report dovrà essere redatto secondo le norme G.L.P. (Good Laboratory Practice), in conformità con le norme ISO 9000 e ISO 1725, pertanto alla

certificazione in automatico che lo strumento dovrà rilasciare all'atto del rilievo dovrà essere allegata la curva di calibrazione. In sito, prima dell'esecuzione del singolo profilo si dovrà inoltre verificare la corretta risposta dei sensori tramite il confronto dei valori misurati con opportune soluzioni tarate e certificate. Con frequenza almeno annuale si dovrà provvedere alla verifica della taratura del sensore pressione, temperatura e conducibilità elettrica. Con frequenza almeno trimestrale si dovrà provvedere alla verifica della taratura del sensore redox. I relativi certificati di taratura dovranno essere trasmessi agli Uffici competenti della Regione Puglia. Per quanto riguarda i profili di salinità nei pozzi spia (di controllo dei fenomeni di contaminazione salina) questi dovranno essere elaborati trasformando la conducibilità attraverso una calibrazione. E' noto che la conducibilità dell'acqua dipende dalla sua composizione chimica. Per cui per una corretta calibrazione è necessario rilevare la composizione chimica di una serie di campioni rappresentativi dell'acquifero. Sui campioni d'acqua che devono coprire i range di salinità da acqua dolce ad acqua salata, andrà determinato il T.D.S. (solidi totali disciolti a 110 °C) e misurata la conducibilità. Le relazioni per la conversione dei valori di conducibilità in salinità (T.D.S.) rendono necessaria l'acquisizione di più campioni a differenti altezze lungo la colonna di acqua del pozzo spia in esame.

1.1.4 Rilievo del livello statico di falda da eseguirsi in pozzi o piezometri

1.1.4.1 Rilievo con freatimetro elettrico

Misura del livello statico in pozzi o piezometri da eseguirsi con apposito freatimetro elettrico con cavo avvolto su argano a mano o motorizzato, in grado di assicurare una precisione della misura dello 0.05 % del valore misurato, di proprietà dell'Affidatario. Le misure andranno riferite al punto quotato altimetricamente coincidente con il boccaforo del pozzo o del piezometro. I livelli statici rilevati in sito andranno riportati in appositi tabulati sia come profondità dal piano di riferimento che in quota assoluta riferita al l.m.m.. Le attività di misura saranno nel numero indicativo di 654, nell'anno di durata del progetto. Le modalità di esecuzione dei rilievi del livello statico sono quelle indicate nella relativa voce di elenco prezzi.

1.1.4.2 Rilievo con sistema pneumatico

Su taluni pozzi attrezzati con tubazione pneumatica, la misura del livello statico dovrà eseguirsi con apposito sistema di misura manometrico o piezoresistivo, dotato di certificato di taratura, in

grado di assicurare una precisione della misura di 20 cm, di proprietà dell'aggiudicatario. Le misure andranno riferite al punto quotato altimetricamente coincidente con il boccaforo del pozzo o del piezometro. I livelli statici rilevati in sito andranno riportati in appositi tabulati sia come profondità dal piano di riferimento che in quota assoluta riferita al l.m.m.. Le attività di misura saranno nel numero indicativo di 42, nell'anno di durata del progetto. Le modalità di esecuzione dei rilievi del livello statico sono quelle indicate nella relativa voce di elenco prezzi.

1.1.5 Prelievo di campioni d'acqua per analisi

Saranno interessati pozzi e sorgenti. Le stazioni di rilevamento interessate, la loro ubicazione e le frequenze di rilevamento sono indicate nella relazione tecnica e nel computo metrico. I prelievi dei campioni da svolgersi per le analisi chimiche e chimico fisiche saranno nel numero indicativo di 284 durante l'anno di svolgimento del progetto. Le modalità di esecuzione dei campionamenti dovranno rispettare i protocolli indicati dall'ARPA:

- "Dettagli operativi per l'esecuzione del campionamento nell'ambito del monitoraggio dei corpi idrici sotterranei";
- "Linee guida per il campionamento di acqua per prove chimiche";

che vengono allegati al presente documento.

L'affidatario dovrà provvedere ad operare secondo le modalità ed indicazioni presenti nei citati documenti redatti da ARPA.

Le analisi chimiche sui campioni saranno eseguite dall'ARPA attraverso i Laboratori dei Dipartimenti di Foggia e Lecce.

Le attività di campionamento eseguite dovranno essere accompagnate da un verbale di campionamento che dovrà essere consegnato presso i laboratori unitamente ai campioni. Nel verbale dovranno essere riportati tutti gli elementi utili a garantire la tracciabilità dei campioni ed in particolare:

- il riferimento del pozzo campionato;
- la data e l'ora del campionamento nonché durata delle attività;
- le modalità di campionamento e lo stato del pozzo;
- le condizioni ambientali;
- il personale esecutore;

- i risultati delle determinazioni analitiche svolte in campo;
- la modalità e condizioni di trasporto;
- l'ora di avvenuta consegna al laboratorio con firma di consegna;
- le altre annotazioni utili.

Per l'esecuzione del campionamento e delle determinazioni analitiche svolte in campo l'affidatario dovrà avvalersi di personale esperto e qualificato. Le procedure analitiche connesse alle determinazioni da eseguirsi in campo, incluse le attività di taratura e verifica della strumentazione utilizzate dovranno tracciabili ed essere definite in una procedura operativa scritta e redatta ai sensi delle normative di riferimento e delle buone pratiche di laboratorio. L'attività di sopralluogo e campionamento dovrà essere eseguita almeno da due tecnici specializzati operanti in coppia al fine di garantirne la reciproca sicurezza e piena operatività.

Al momento della consegna il laboratorio provvederà ad eseguire i controlli preliminari di accettabilità. Le cause principali di respingimento sono le seguenti:

- campionamento eseguito oltre le 24h;
- conservazione e trasporto a temperature superiori ai $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ verificata secondo apposito sistema proposto dall'affidatario;
- etichettatura campioni assente o non leggibile;
- verbale di campionamento assente o carente;
- mancata comunicazione preliminare al laboratorio;
- consegna in orari e giorni differenti da quanto previsto negli allegati.

I campioni respinti dovranno essere nuovamente prelevati da parte dell'affidatario senza ulteriori oneri da parte della committenza.

Inoltre, nel caso in cui risulti al laboratorio la non corretta applicazione delle procedure di campionamento, è facoltà del laboratorio richiedere la ripetizione del campionamento stesso fino ad una misura non superiore al 10% del totale; nel caso in cui fosse superata tale soglia verrà riconvocato il Tavolo Tecnico per la definizione delle cause e per stabilire le conseguenti misure correttive.

Con riferimento alle acque sotterranee, è necessario assicurarsi che il campione prelevato sia rappresentativo delle caratteristiche del corpo idrico e non possa essere alterato da reazioni chimico-fisiche conseguenti all'azione stessa di campionamento. Pertanto il prelievo dei

campioni dei pozzi da sottoporre ad analisi chimiche verrà effettuato in condizioni statiche all'interno dei pozzi alla quota che sarà indicata dal Responsabile dell'Esecuzione della convenzione o in condizioni dinamiche, a seconda delle caratteristiche dei pozzi.

1.1.5.1 Prelievi di campioni d'acqua in condizioni statiche lungo la colonna idrica di pozzi o piezometri, per analisi chimiche

Nei pozzi non attrezzati con impianto di sollevamento o piezometri, il campionamento delle acque di falda sarà eseguito lungo la verticale dei perfori, nella porzione satura dell'acquifero, in condizioni statiche, a profondità prestabilite lungo la colonna idrica, che saranno indicate dal Responsabile dell'Esecuzione della convenzione. Lo scopo dei campionamenti è quello di poter caratterizzare le acque dal punto di vista chimico.

Il prelievo potrà essere eseguito sia in perfori non rivestiti, sia in quelli già tubati, nel tratto finestrato, che abbiano un battente idrico superiore ai 10m e fino a profondità di 1000 m dal piano campagna.

Il prelievo dei campioni idrici avverrà a mezzo di bottiglia di campionamento in acciaio inox, a chiusura comandata dalla superficie a mezzo di appositi messengeri, con cavo di sospensione d'acciaio, avvolto su di una rollina portatile o con argano motorizzato montato su di un apposito automezzo. In tale ultimo caso, dovrà utilizzarsi apposito contametri per la misura del cavo sciolto, che assicuri precisioni dell'ordine del 1% della profondità di campionamento.

La bottiglia di campionamento prima e dopo ogni prelievo dovrà essere accuratamente lavata con acqua distillata e asciugata.

Dovrà essere inoltre misurato il livello statico nel perforo con apposito freatometro.

In caso siano previsti prelievi a diversa profondità si procederà prioritariamente al campionamento delle acque più superficiali.

Tutti i campioni, una volta prelevati, verranno riposti in appositi contenitori (di plastica o vetro), sigillati, etichettati (riportando data, ora del prelievo, punto di campionamento, sigla del campione), in osservanza dei protocolli specifici di campionamento forniti dall'ARPA Puglia ed allegati a questo progetto.

Talune determinazioni, quali temperatura, conducibilità elettrica, pH, torbidità, potenziale redox ed ossigeno disciolto, devono essere eseguite in situ all'atto del prelievo del campione idrico da

sottoporre successivamente ad analisi; tali parametri infatti, subiscono delle variazioni abbastanza veloci nel tempo e pertanto al fine di ottenere dei valori significativi è indispensabile effettuare la loro misura simultaneamente al prelievo. I valori della conducibilità elettrica e del pH dovranno essere confermati in laboratorio.

Tali parametri unitamente alla data e l'ora del prelievo, le condizioni meteo e le informazioni inerenti al sito del rilevamento (sigla, nome, locazione, coordinate geografiche, quota altimetrica, fotografia, ecc.) saranno riportati sulla scheda di campionamento.

In caso di anomalie nel prelievo del campione, legate ad un parziale riempimento della bottiglia di campionamento, si dovrà ripetere il prelievo, previa pulizia interna ed esterna della bottiglia con acqua distillata e verifica del suo corretto funzionamento.

L'operatore dovrà quindi annotare, con particolare cura e dovizia di particolari, su un apposito stampato, l'indicazione della località, la data, l'ora del prelievo, e tutte le anomalie riscontrate e le cause che a suo giudizio possono aver condizionato i prelievi. Tale stampato accompagnerà, in copia, i campioni al laboratorio di analisi. Lo stesso stampato sarà consegnato unitamente al rapporto di trasmissione dei risultati analitici agli Uffici competenti della Regione Puglia.

È ricompreso nell'attività il rilievo delle coordinate geografiche e della quota altimetrica del punto di prelievo.

1.1.5.2 Prelievi di campioni d'acqua, in condizioni dinamiche da pozzi in emungimento o da sorgenti, per analisi chimiche

Prima di procedere al campionamento occorre eliminare l'acqua presente all'interno del pozzo e nel dreno in quanto non rappresentativa della qualità delle acque sotterranee circolanti nell'acquifero. Prima di procedere al prelievo del campione bisognerà effettuare uno spurgo del pozzo al fine di assicurare il ricambio delle acque presenti nel perforo, estraendo un volume non inferiore a tre volte quello della colonna idrica del pozzo.

Per i campionamenti dalle sorgenti si avrà cura di prelevare il campione in corrispondenza di un punto rappresentativo delle acque emergenti, evitando le zone di scarso deflusso o ristagno di acqua.

Tutti i campioni, una volta prelevati, saranno riposti in appositi contenitori (di plastica o vetro), sigillati, etichettati (riportando data, ora del prelievo, punto di campionamento, sigla del

campione), in osservanza dei protocolli specifici di campionamento forniti dall'ARPA Puglia ed allegati a questo progetto.

Talune determinazioni, quali temperatura, conducibilità elettrica, pH, torbidità, potenziale redox ed ossigeno disciolto, devono essere eseguite in situ all'atto del prelievo del campione idrico da sottoporre successivamente ad analisi; tali parametri infatti, subiscono delle variazioni abbastanza veloci nel tempo e pertanto al fine di ottenere dei valori significativi è indispensabile effettuare la loro misura simultaneamente al prelievo.

Tali parametri unitamente alla data e l'ora del prelievo, le condizioni meteo e le informazioni inerenti al sito del rilevamento (sigla, nome, locazione, coordinate geografiche, quota altimetrica, portata estratta o fluente per le sorgenti, ecc.) saranno riportati sulla scheda di campionamento.

L'operatore dovrà annotare, con particolare cura e dovizia di particolari, la località del prelievo, la data, le condizioni in cui è stato effettuato il campionamento (ora inizio pompaggio, ora prelievo, portata estratta, condizioni particolari dell'emergenza sorgentizia, ecc.), nonché tutte le circostanze che a suo giudizio possono aver condizionato il prelievo, nonché eventuali situazioni locali che potrebbero rappresentare potenziale o reale pregiudizio per la qualità della risorsa idrica sotterranea. Tale stampato accompagnerà, in copia, i campioni al laboratorio di analisi al quale gli stessi dovranno essere consegnati al massimo entro le 24 ore dal prelievo. Lo stesso stampato sarà consegnato unitamente al rapporto di trasmissione dei risultati analitici agli uffici competenti della Regione Puglia.

È ricompreso nell'attività il rilievo delle coordinate geografiche e della quota altimetrica del punto di prelievo.

2 RIATTIVAZIONE DELLA RETE DI MONITORAGGIO QUALITATIVO E QUANTITATIVO STRUMENTATA DEL PROGETTO TIZIANO

2.1 Descrizione delle attività

La convenzione ha per oggetto la ridefinizione del sistema di monitoraggio quali-quantitativo delle risorse idriche sotterranee della Regione Puglia ed il servizio di acquisizione, di rilevamento, di elaborazione e di diffusione dei dati di monitoraggio.

Costituiscono oggetto della convenzione:

1. Pulizia dell'area antistante i casottini
2. Rimozione di apparecchiature e cavi di collegamento esistenti sui pozzi strumentati della rete di monitoraggio da dismettere
3. Manutenzione straordinaria delle sonde in fase di start-up
4. Sostituzione di batteria e/o pannello fotovoltaico ovvero antenna di trasmissione sulle 13 stazioni recuperabili come strumentate
5. Manutenzione ordinaria degli apparati e sonde site presso ciascun punto strumentato
6. Acquisizione dei dati ambientali dalle stazioni elettroniche

Le forniture e le relative attività propedeutiche e complementari sono genericamente indicate nel prosieguo del presente capitolato con la parola «lavori».

2.1.1 Pulizia dell'area antistante i casottini

Considerato il prolungato periodo di inattività delle stazioni oggetto di questa trattazione, è probabile che, nell'area circostante le stazioni, la vegetazione spontanea sia cresciuta in misura tale da non consentire le normali attività di manutenzione delle stazioni stesse. Per questo motivo, è indispensabile provvedere alla pulizia delle aree antistanti le stazioni, prima dell'inizio delle attività e nel seguito, almeno due volte all'anno.

La pulizia dovrà essere effettuata con decespugliamento e ripulitura completa del sito, raccolta del materiale rimosso e relativo conferimento a pubblica discarica. Decespugliamento su terreno boscato o non boscato, eseguito selettivamente con rilascio di rinnovazione o materiale vegetale di interesse forestale e/o ornamentale, eseguito con l'ausilio di attrezzature meccaniche (decespugliatore portato a spalla) o a mano; comprese le operazioni di raccolta e trasporto dei

materiali di risulta in discarica o altro luogo indicato dal Responsabile dell'Esecuzione della convenzione.

2.1.2 Rimozione di apparecchiature e cavi di collegamento esistenti sui pozzi strumentati della rete di monitoraggio da dismettere

A causa della ristrutturazione della rete strumentata del progetto Tiziano, alcune stazioni, precedentemente strumentate, verranno dismesse dalla rete strumentata pur rimanendo tra le stazioni della rete non strumentata. A tal proposito, si rende necessario rimuovere le apparecchiature preinstallata con l'intero corredo di cavi e strutture.

Ferma restando la possibilità di recuperare la strumentazione a corredo ancora funzionante per rimettere in opera le stazioni che ne necessitano (vedi stazioni recuperabili come strumentate), il materiale rimosso, di qualunque natura, consistenza ed a qualsiasi profondità, sarà messo a disposizione dell'Amministrazione, che potrà disporre il trasporto a rifiuto, presso pubblica discarica e con oneri a carico dell'Affidatario.

2.1.3 Manutenzione straordinaria delle sonde in fase di start-up

In fase di avvio delle fasi di monitoraggio, in tutte le 83 stazioni strumentate della rete (Tabella 2-1) dovrà essere effettuato un accurata manutenzione straordinaria, durante la quale si procederà alla pulitura delle sonde, alla loro accurata taratura ed alla ricollocazione alla profondità indicata dal Responsabile dell'Esecuzione della convenzione, nonché alla verifica del funzionamento dei sistemi di alimentazione, acquisizione e trasmissione del dato.

Tabella 2-1: Riepilogo delle stazioni della nuova rete strumentata..

		Rete funzionante	Rete recuperabile
N. stazioni		70	13
Quantitative		61	9
Qualitative	MP	17	4
	TC	8	4

2.1.4 Sostituzione di batteria e/o pannello fotovoltaico ovvero antenna di trasmissione sulle 13 stazioni recuperabili come strumentate

2.1.4.1 Sostituzione di pannelli solari da 50 w minimo con regolatore

Come dettagliato al Capitolo 4 della Relazione IV - "Riattivazione della rete di monitoraggio qualitativo e quantitativo strumentata del Progetto Tiziano", 12 stazioni, strumentate durante il progetto Tiziano, sono, allo stato delle cose, non funzionanti per motivi legati a malfunzionamenti o mancanze nelle apparecchiature di corredo alle sonde (Tabella 2-2).

Tabella 2-2: Contabilizzazione della disponibilità delle apparecchiature a corredo delle stazioni strumentate.

Apparecchiature	Necessarie per i reintegri	Recuperabili dalle stazioni dismesse
Batterie	0	15
Pannelli	13	11
Data-Logger	0	13
Antenne	2	12

In questi casi si dovrà recuperare le apparecchiature necessarie, funzionanti in stazioni dismesse o da dismettere, e trasferirle presso tali 12 stazioni, in accordo con il Responsabile dell'Esecuzione della convenzione.

In tutte le 12 stazioni in oggetto, riportate in dettaglio in Tabella 2-3, è necessaria la sostituzione.

Naturalmente, queste stazioni dovranno, in fase di start-up essere sottoposte a operazioni di manutenzione straordinaria.

Tabella 2-3: Dettaglio per stazione delle apparecchiature necessarie per la riattivazione.

UID Maggiore	UID Tiziano	Categoria	Reintegri necessari
PR000106	000106	Recuperabile come strumentato	Pannello
PR000109	000109	Recuperabile come strumentato	Pannello
PR000111	000111	Recuperabile come strumentato	Pannello
PR000154	000154	Recuperabile come strumentato	Pannello
PR000167	000167	Recuperabile come strumentato	Pannello

UID Maggiore	UID Tiziano	Categoria	Reintegri necessari
PR000169	000169	Recuperabile come strumentato	Pannello
PR000171	000171	Recuperabile come strumentato	Pannello, Antenna
PR000201	000201	Recuperabile come strumentato	Pannello
PR000214	000214	Recuperabile come strumentato	Pannello, Antenna
PR000224	000224	Recuperabile come strumentato	Pannello
PR001038	001038	Recuperabile come strumentato	Pannello
PR001107	001107	Recuperabile come strumentato	Pannello
PR001202	001202	Recuperabile come strumentato	Pannello

2.1.4.2 Sostituzione di sistema di trasmissione via modem gsm

Come dettagliato al Capitolo 4 della Relazione IV - "Riattivazione della rete di monitoraggio qualitativo e quantitativo strumentata del Progetto Tiziano", 12 stazioni, strumentate durante il progetto Tiziano, sono, allo stato delle cose, non funzionanti per motivi legati a malfunzionamenti o mancanze nelle apparecchiature di corredo alle sonde (Tabella 2-2).

In questi casi si dovrà recuperare le apparecchiature necessarie, funzionanti in stazioni dismesse o da dismettere, e trasferirle presso tali 12 stazioni, in accordo con il Responsabile dell'Esecuzione della convenzione.

In particolare, per 2 stazioni, riportate in dettaglio in Tabella 2-3, è necessaria la sostituzione di apparecchiature legate al sistema di trasmissione.

Naturalmente, queste stazioni dovranno, in fase di start-up essere sottoposte a operazioni di manutenzione straordinaria.

2.1.5 Manutenzione ordinaria degli apparati e sonde site presso ciascun punto strumentato

La manutenzione ordinaria di tutti gli apparati, hardware e software, e delle sonde situate nei punti di misura strumentati è prevista su base almeno trimestrale. Si fa obbligo all'Affidatario di monitorare remotamente, via la regolare ricezione dei dati prodotti dalle stazioni di misura oppure tramite regolari controlli sul posto, sull'integrità e la corretta funzionalità degli apparati in comodato d'uso.

2.1.6 Acquisizione dei dati ambientali dalle stazioni elettroniche

Una volta completato il trasferimento e la ri-funzionalizzazione delle apparecchiature costituenti il sistema di monitoraggio, le n. 82 stazioni, ferma restandone la proprietà dell'Amministrazione della Regione Puglia, verranno affidate in comodato d'uso all'Affidatario affinché possa essere attivato il servizio di rilevamento strumentale, di elaborazione e di restituzione dei dati ambientali. A tal fine l'affidatario si farà carico di assicurare la perfetta funzionalità delle apparecchiature elettroniche e meccaniche, mantenendone la responsabilità totale anche in caso di furto o danneggiamento delle stesse. Il servizio di rilevamento strumentale, di elaborazione e di restituzione dei dati ambientali si protrarrà per la durata prevista dal progetto, salvo eventuali proroghe concesse dall'Amministrazione. L'Affidatario garantirà il servizio di rilevamento, di elaborazione e di restituzione dei dati ambientali, pertanto provvederà a farsi carico di tutti gli oneri connessi a garantire la funzionalità del sistema di monitoraggio, quali, a titolo esemplificativo ma non esaustivo:

- oneri di raccolta dati;
- canoni di trasmissione dati;
- canoni di collegamento per la teleassistenza con il centro di acquisizione dati;
- pagamenti di eventuali servitù;
- calibrazioni e certificazioni a cadenza almeno trimestrale di tutti i sensori facenti parte della rete;
- personale tecnico impiegato comprensivo di tutti gli oneri sociali;
- mezzi di trasporto per i propri tecnici e per il personale dell'Amministrazione della Regione Puglia incaricato del Responsabile dell'Esecuzione della convenzione;
- eventuali spese per energia elettrica sulle stazioni remote con esclusione di quelle relative al centro di acquisizione dati;
- materiali di consumo;
- sostituzione di elementi esauriti.

Il trasferimento dei dati acquisiti dalle stazioni di monitoraggio avverrà attraverso l'interrogazione delle stazioni con frequenza almeno settimanale.

In caso di impossibilità di trasferimento dei dati dalle stazioni, imputabile a disservizio delle apparecchiature di trasmissione, sarà necessario prevedere un sopralluogo per individuarne la

causa e, possibilmente provvedere al ripristino della normale funzionalità.

In caso il problema fosse legato a furti o atti vandalici perpetrati in danno delle apparecchiature in sito, ne sarà data tempestiva comunicazione al Responsabile dell'Esecuzione della convenzione, provvedendo altresì a denunciare l'accaduto alle Autorità competenti, documentando, anche fotograficamente, lo stato di fatto riscontrato.

In caso il problema fosse del solo sistema di trasmissione, ferma restando la funzionalità della sensoristica e delle apparecchiature di acquisizione dati, sarà necessario dare tempestiva comunicazione della situazione al Responsabile dell'Esecuzione della convenzione che provvederà tempestivamente a fornire le necessarie istruzioni. Andrà comunque programmato lo scarico manuale dei dati con frequenza adeguata all'autonomia di funzionamento delle unità di acquisizione.

Tutti i dati rilevati dalle suddette reti, registrati su supporto magnetico, saranno consegnati entro i 15 giorni successivi alla scadenza di ogni trimestre ad ARPA Puglia e AdBP per quanto di competenza.

Al termine del periodo di rilevamento previsto dal presente progetto e non oltre i 20 giorni successivi, tutte le apparecchiature costituenti il sistema di monitoraggio dovranno essere riconsegnate all'Amministrazione della Regione Puglia, che ne verificherà il perfetto stato di funzionamento e redigerà apposito verbale di presa in carico definitiva e di cessazione del comodato d'uso.

2.1.6.1 Frequenze di acquisizione dei dati

Le apparecchiature installate in corrispondenza delle stazioni di monitoraggio sono predisposte per effettuare misure con diverse frequenze di acquisizione, da memorizzare a seguito di elaborazioni statistiche preliminari: valori istantanei e valori medi, minimi e massimi in intervalli di tempo assegnati.

In considerazione delle locali realtà idrogeologiche, si è ritenuto di articolare la frequenza di acquisizione dei dati in maniera differenziata, in relazione al parametro da osservare e alla localizzazione del punto di controllo.

In particolare, per quanto attiene alle misure delle escursioni del livello mare, si prevede una memorizzazione istantanea ogni 2 ore, ciò al fine di ricostruire con una certa precisione

l'andamento del livello mare nell'arco della giornata. A tale misura si è aggiunta anche la memorizzazione dei valori giornalieri estremi del livello statico, selezionati tra le misure effettuate. E' da precisare al riguardo che l'acquirente indica anche l'orario in cui vengono rilevati i valori minimi e massimi; ciò al fine di individuare con la migliore precisione istante ed ampiezza dei valori estremi dell'oscillazione di marea.

Con le stesse frequenze verranno acquisiti e memorizzati i livelli dei punti acqua posizionati lungo la costa, e che quindi risentono delle escursioni di marea.

Sempre con la stessa frequenza di misura ed acquisizione verranno memorizzati i valori rilevati dai sensori barometrici e i valori rilevati dalle sonde termococonduttimetriche installate nei pozzi spia. Tale filosofia di rilevamento è finalizzata a correlare le modificazioni dei carichi piezometrici e del contenuto salino delle acque di falda lungo la costa e, in particolare nella zona di transizione, alle escursioni di marea, alla variazione della pressione atmosferica, che sia in maniera diretta, attraverso la pressione sulla falda, che indiretta, attraverso le variazioni del livello di base, il mare, condizionano l'equilibrio tra acque dolci e sottostanti acque di mare.

Come è noto attraverso lo studio dell'attenuazione dell'onda di marea entroterra, è possibile effettuare delle valutazioni sul "grado di comunicabilità" esistente tra l'acquifero e il mare.

Tale parametro è correlato al grado fratturazione e di fessurazione delle formazioni acquifere. Infatti, l'acquifero opera un'attenuazione dell'ampiezza dell'onda di marea e anche uno sfasamento temporale dell'onda stessa e quindi dei picchi di massimo e minimo, tale effetto è tanto maggiore quanto più il mezzo acquifero oppone resistenza al movimento delle acque di falda ed alla propagazione delle variazioni di pressione del fluido "acqua di mare". Pertanto, l'individuazione dei punti di minimo e massimo livello, della fase e dell'ampiezza potranno essere utilmente impiegati per valutazioni circa la comunicabilità tra il mare e le aree in cui ricadono i pozzi spia; fattore che condiziona sensibilmente le modalità con cui si sviluppano ed evolvono i fenomeni di contaminazione salina degli acquiferi costieri.

Per quanto riguarda invece le escursioni dei livelli piezometrici dei pozzi delle aree più interne, che quindi non risentono delle escursioni del livello mare, si ritiene sufficiente effettuare la misurazione con intervallo di 8-12 ore, quindi 2-3 misure nell'arco della giornata. Con la stessa filosofia saranno acquisiti anche i valori dei parametri chimico-fisici, ritenendo che questi materialmente non si modificano in maniera abbastanza repentina, data la velocità

generalmente limitata con cui le acque di falda si muovono in seno all'acquifero.

In tale maniera si avrà l'opportunità di avviare il rilevamento, senza sovraccaricare il sistema informativo territoriale e gli analisti di numerosi dati, più o meno uguali. Per altri versi, attraverso il controllo dei valori minimi e massimi, sarà possibile evidenziare eventuali modificazioni nell'arco delle 24 ore, in tal caso sarà possibile modificare l'intervallo di acquisizione onde focalizzare l'attenzione sull'osservazione dei parametri che hanno mostrato variazioni di interesse.

Il Responsabile dell'Esecuzione della convenzione, potrà comunque, in corso d'opera richiedere la revisione della frequenza di acquisizione e registrazione dei dati, senza oneri aggiuntivi.

La filosofia, con cui sono state individuate e definite le modalità di rilevamento e di successiva acquisizione del dato, tiene in debito conto delle diverse realtà idrogeologiche, come anzidetto, ma soprattutto della flessibilità del sistema di rilevamento, nel senso che è un sistema programmabile e con grosse capacità di memoria, che consente anche l'acquisizione con maggiore frequenza dei parametri rilevati.

Tali potenzialità potranno essere maggiormente sfruttate quando e dove la discussione e l'interpretazione dei dati in precedenza raccolti evidenzieranno motivi di interesse derivanti da acquisizioni più gravose per il sistema.

E' inutile dire che si rende necessario, nella fase di gestione della rete di controllo, un'accurata valutazione di quelle che sono le variazioni dei parametri sotto osservazione al fine di effettuare una modifica ragionata delle modalità di acquisizione dei dati. Il monitoraggio, per quanto effettuato con tecniche elettroniche, non è un fatto squisitamente automatico, perché altrimenti si rischierebbe un'acquisizione dati che, non interpretati e non attentamente valutati, renderebbero vano sia l'investimento per la realizzazione della rete sia i conseguenti costi di gestione.

2.1.6.2 Verifiche di qualità dei dati ed elaborazione dei dati ambientali della rete

Tutti i dati rilevati ed opportunamente organizzati nelle modalità precedentemente descritte dovranno essere oggetto di una Procedura di Validazione mediante un esplicito percorso logico di validazione. Dovranno essere indicati, in maniera sintetica, i criteri di valutazione della qualità dei dati. La successiva elaborazione dei dati dovrà essere organizzata nel modo seguente:

- Saranno validati e certificati e sarà possibile una loro visualizzazione tabellare e grafica ai ratei temporali di acquisizione e di archiviazione. A tal fine dovranno essere possibili elaborazioni statistiche standard sulle serie temporali a scala infragiornaliera e giornaliera, con identificazione in particolare di eventuali variazioni e tendenze a piccola scala temporale (ad esempio: depauperamento dell'acquifero, sovrasfruttamento, progressiva salinizzazione delle acque dell'acquifero costiero, etc.). Dovrà essere possibile analizzare la scala dei fenomeni di degrado, mediante confronti di coerenza con le stazioni di rilevamento più vicine, anche quelle caratterizzate da rilievo manuale, appartenenti allo stesso corpo idrico.

Dovranno essere precisate, in maniera sintetica, le metodologie di statistica avanzata utilizzate, riferendole a pregresse esperienze documentate.

3 SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE

3.1 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ

Come descritto nei Capitoli precedenti, per pervenire agli obiettivi fissati dalle normative ambientali in tema di corpi idrici sotterranei è necessario dare attuazione alle seguenti attività, descritte in dettaglio nei capitoli successivi:

1. Fornitura dell'hardware e dei software indispensabili al suo funzionamento (sistema operativo, antivirus, backup, ecc.);
2. Recupero, verifica e standardizzazione dei dati storici (dati del progetto Tiziano, dati provenienti da altri studi precedenti, dati provenienti dai vari catasti sulle pressioni, catasto scarichi, catasto cave, insediamenti produttivi, allevamenti, catasto pozzi, vulnerabilità, uso suolo, ecc.)
3. Progettazione tecnica, implementazione, e installazione Sistema Informativo Territoriale;
4. Primo popolamento della base dati con le informazioni di cui al punto 2.;
5. Immissione periodica dei dati del monitoraggio Maggiore a valle della fase di supervisione e controllo da parte degli enti regionali preposti;
6. Formazione del personale interno all'ente che dovrà gestire il sistema;
7. Assistenza operativa e manutenzione migliorativa.

Durante tutto lo svolgimento del progetto Maggiore sarà attivo presso la sede della Regione Puglia un Tavolo Tecnico composto da rappresentanti della Regione Puglia, dell'ARPA Puglia, dell'Autorità di Bacino della Puglia e dell'Istituto di Ricerca Sulle Acque del Consiglio Nazionale delle Ricerche che supervisionerà le attività svolte nell'ambito del progetto stesso.

3.1.1 Fornitura dell'hardware e dei software indispensabili al suo funzionamento

La scelta progettuale è stata quella di realizzare ex-novo il sistema informativo territoriale a servizio del progetto di monitoraggio. Le motivazioni risiedono nella vetustà delle apparecchiature hardware e dei software installati all'inizio del progetto Tiziano ma, soprattutto, nella necessità di riprogettare il sistema informativo in conformità ai requisiti richiesti dalla normativa più recente. Conseguentemente, è necessario acquisire, al patrimonio della Regione Puglia, la tecnologia in termini di hardware e software di sistema che sia al passo con l'evoluzione

delle Tecnologie della Comunicazione e dell'Informazione (ICT).

La qualità delle apparecchiature da fornire dovrà essere delle migliori marche escluse quelle che utilizzano componenti assemblati o compatibili. Il centro funzionale di gestione, ricezione ed elaborazione dati dovrà essere realizzato con le seguenti apparecchiature collegate in rete locale.

3.1.2 Recupero, verifica e standardizzazione dei dati storici

Per le argomentazioni esposte, il SIT da realizzare dovrà essere popolato, innanzitutto, con dati ed informazioni statiche e dinamiche provenienti da altre fonti. In particolare, dovranno essere recuperate, verificate e standardizzate, sotto la supervisione Responsabile dell'Esecuzione della convenzione che si avvarrà della collaborazione dei soggetti depositari delle informazioni stesse, le seguenti informazioni:

1. Tutte le informazioni, alfanumeriche, grafiche, cartografiche e documentali recuperate dal Sistema Informativo Territoriale del Progetto Tiziano in possesso della Regione Puglia;
2. Tutte le informazioni relative all'individuazione e caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei della regione Puglia (Deliberazione della Giunta Regionale 1 ottobre 2013, n. 1786 Attuazione direttiva 2006/118/ce. Caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei ai sensi del D.Lgs. 30/2009. Approvazione "Identificazione e classificazione di rischio" dei corpi idrici sotterranei della Puglia).
3. Anagrafiche complete della nuova rete di monitoraggio;
4. Informazioni cartografiche: DTM, carta uso del suolo, carta vulnerabilità dei corpi idrici sotterranei, carte geologica, idrogeologica, litologica, ecc;
5. Anagrafica e consistenza delle attività antropiche e relative pressioni ed impatti, ecc.;
6. Ogni altra informazione fornita dalla Regione Puglia.

Tutte le informazioni di carattere cartografico dovranno essere georeferenziate nel sistema WGS 1984 UTM Zona 33N.

3.1.3 Progettazione tecnica, implementazione, e installazione Sistema Informativo Territoriale

Il monitoraggio delle caratteristiche variabili nel tempo e nello spazio di natura idrologica, idrogeologica e di qualità delle acque che caratterizzano il comportamento delle risorse idriche sotterranee e la conseguente fruibilità, dovrà consentire di analizzare in maniera sistematica e

significativa lo stato ed il trend evolutivo del bene “Risorsa idrica”, da salvaguardare e di produrre reportistica di dettaglio e riassuntiva in conformità alle prescrizioni definite a livello nazionale (D.Lgs. 30/2009, DM 17 luglio 2009) e comunitario (Direttiva 2000/60/CE).

I dati del monitoraggio, continui, o meno, di sintesi o di dettaglio, andranno immagazzinati in un database **object** e **weboriented**, secondo criteri di ottimizzazione della struttura dello stesso.

La Base Dati, oltre ai dati derivanti dal monitoraggio, dovrà contenere informazioni strutturate relative a:

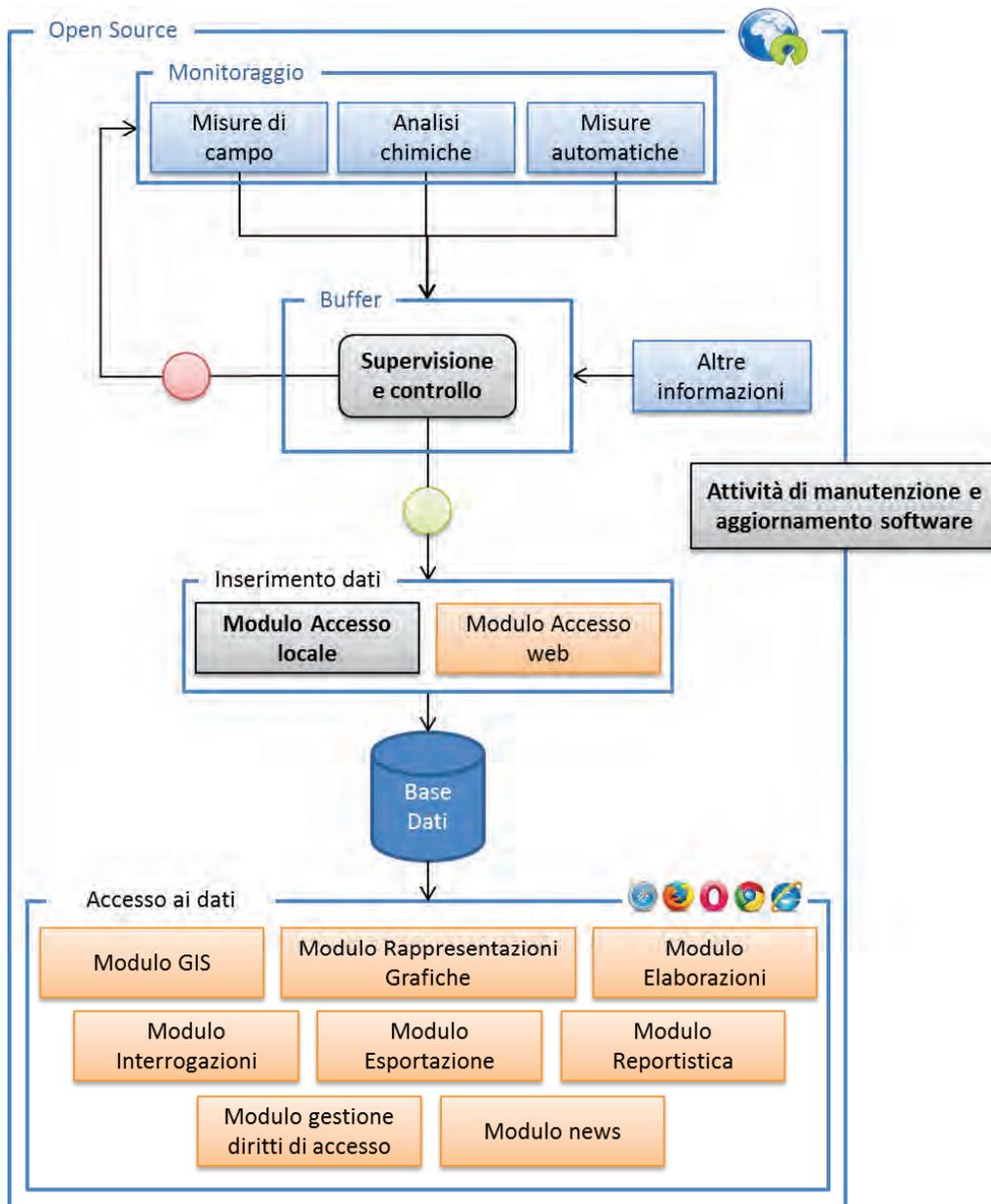
- fattori ambientali e territoriali statici messi a disposizione dall’Amministrazione (es.: limiti amministrativi, limiti dei complessi idrogeologici, degli acquiferi e dei corpi idrici)
- fattori di natura antropica e infrastrutturale messi a disposizione dall’Amministrazione (es.: carte uso del suolo, carta della vulnerabilità degli acquiferi, limiti delle zone vulnerabili ai nitrati, centri di pericolo e pressioni antropiche, ecc.);
- dati storici derivanti da precedenti gestioni della rete messi a disposizione dall’Amministrazione (es. Progetto TIZIANO) opportunamente verificati e standardizzati rispetto alla nuova struttura di archiviazione;
- ogni altro dato o informazione di interesse specifico reso disponibile dall’Amministrazione.

Tali informazioni sono utili in quanto concorrono, nel loro complesso, alla caratterizzazione del quadro conoscitivo.

l’Affidatario, dovrà impostare il SIT sulla base del paradigma object e web oriented. Secondo tale impostazione, tutti gli elementi conoscitivi menzionati nelle normative di riferimento (es.: D.Lgs. 30/2009) devono essere rappresentati, all’interno del SIT, come oggetti di natura composita, ossia descritti da attributi di tipo alfanumerico, grafico (vettoriale) e cartografico (raster) che possono essere elaborati da un’ampia serie di funzionalità in grado di estrarre informazioni non banali da tali attributi.

Il sistema informativo in oggetto dovrà integrarsi perfettamente con le codifiche del SIPA (Sistema Informativo Pugliese dell’Ambiente) e con la progettazione del “Punto focale regionale”.

Si riporta uno schema funzionale del Centro di Controllo della Rete di Monitoraggio:



La realizzazione del Sistema Informativo Territoriale per il controllo del patrimonio idrico sotterraneo della Regione Puglia deve prevedere la interconnessione di informazioni al fine di renderle fruibili per la interpretazione e la valutazione delle evoluzioni dello stato delle risorse idriche.

Tutte le informazioni da inserire nel SIT devono passare attraverso una fase di controllo e supervisione durante la quale, i dati rilevati ed opportunamente organizzati dovranno essere oggetto di una Procedura di Validazione mediante un esplicito percorso logico di validazione. Durante questa fase, i pacchetti di dati dovranno essere custoditi in un apposito dispositivo di massa (Buffer) che ne consenta la temporanea giacenza e tutte le operazioni di validazione. A valle di un esito positivo del controllo, questi dovranno migrare verso la Base Dati attraverso opportuni moduli di inserimento.

Il sistema dovrà essere corredato da una apposita utility per la comunicazione con le stazioni remote della rete di monitoraggio strumentata. Tale utility dovrà consentire, tra l'altro, di configurare remotamente la rete di monitoraggio, gestire i processi di comunicazione e memorizzazione, gestire gli allarmi, registrare gli accessi e le operazioni effettuate, ecc.

Le principali funzioni del SIT saranno gestite attraverso i seguenti moduli specifici:

1. Gestione diritti di accesso;
2. Inserimento dati;
3. News;
4. Interrogazioni;
5. Elaborazioni;
6. GIS;
7. Rappresentazioni grafiche;
8. Esportazione;
9. Reportistica.

1. L'accesso utente a tutti i moduli dovrà avvenire in remoto, via web, previa iscrizione al sito ed ottenimento di credenziali di accesso (username e password). Tali credenziali dovranno prevedere diverse tipologie di utilizzatore:

- **Gestore sistema:** accesso completo con diritti di:

- manutenzione software di sistema
- upload dati
- download dati
- interrogazione, elaborazione e visualizzazione dati
- **Gestore dati:** accesso con diritti di:
 - upload dati
 - download dati
 - interrogazione, elaborazione e visualizzazione dati
- **Utilizzatore Istituzionale:** accesso con diritti di:
 - download dati
 - interrogazione, elaborazione e visualizzazione dati
- **Utente esterno:** accesso con diritti di:
 - interrogazione, elaborazione e visualizzazione dati

All'atto dell'iscrizione, il richiedente dovrà poter esprimere l'interesse alla propria iscrizione ad una mailing-list progettata e realizzata al fine di tenere aggiornati gli utenti su ogni attività di gestione operata sul sistema e/o sulla base di dati (aggiornamenti software, modifiche e aggiornamenti di informazioni contenute nella base dati).

2. Attraverso i moduli di inserimento dati, i gestori autorizzati dovranno poter effettuare il necessario upload di dati provenienti da precedenti programmi di monitoraggio (es.: Tiziano) e di tutte le informazioni statiche relative ai corpi idrici, alle stazioni di monitoraggio, ai parametri monitorati, ecc. e, naturalmente di tutte le informazioni provenienti dalle campagne di monitoraggio del progetto Maggiore (es.: misure di campo, analisi chimiche e misure automatiche).

L'inserimento di qualunque tipo di informazione (statica e/o dinamica) deve prevedere una fase di controllo e supervisione mirante alla verifica dell'informazione stessa da parte degli enti preposti (ARPA, AdBP, ecc.) ed all'eventuale attribuzione ad ogni singolo valore di un codice prestabilito di affidabilità del valore stesso. Naturalmente la base dati deve essere progettata e realizzata in modo da poter ospitare tale informazione di corredo.

Nel caso di verifica negativa del dato questo potrà essere contrassegnato da un codice di affidabilità bassa e/o potrà essere richiesta la sua verifica tramite ri-campionamento. In ogni caso il dato dovrà essere immagazzinato nella base dati.

L'inserimento dei dati, a regime, deve avvenire in remoto mediante tecnologia web; tuttavia il sistema deve prevedere la possibilità di accesso locale al server nel caso di interventi massivi di uploading o di malfunzionamento dei collegamenti remoti.

3. Ogni attività di gestione del sistema e della banca dati dovrà essere segnalata in una apposita sezione news dell'interfaccia di accesso web con l'indicazione di data, ora e tipologia dell'intervento. In caso di accettazione da parte dell'utente di aderire alla mailing-list, questo riceverà in automatico una comunicazione diretta attraverso posta elettronica.

4. Il sistema informativo dovrà prevedere un modulo di interrogazione attraverso cui gli utenti possano ricercare e visualizzare tipologie diverse di informazioni. Tale modulo dovrà essere strutturato come query-builder in grado di supportare l'utilizzatore nella costruzione guidata di interrogazioni specifiche. Parallelamente, il modulo deve prevedere un ambiente non supervisionato per interrogazioni avanzate da parte di utenti esperti nel linguaggio SQL.

5. Il modulo di elaborazioni dovrà consentire l'esecuzione di un ampio spettro di processamento dei dati al fine di estrarre informazioni aggregate dalla base di dati (es.: analisi statistiche, sulle serie temporali, spaziali, gridding, ecc.).

6. Le informazioni di carattere statico e dinamico, di dettaglio o di sintesi, georeferenziate devono essere suscettibili di rappresentazione cartografica in un modulo GIS open source. Questo modulo deve fornire, oltre alla banale rappresentazione dei dati, una serie di strumenti tipici dell'ambiente GIS, in grado di consentire operazioni di manipolazione di oggetti cartografici. Naturalmente, questo modulo dovrà prevedere una naturale integrazione con i precedenti moduli di interrogazione ed elaborazione.

7. Analogamente al modulo GIS, il modulo di rappresentazione grafica, a supporto dei moduli di interrogazione ed elaborazione dovrà consentire la rappresentazione in grafici bi- e tri-dimensionali delle informazioni in maniera svincolata dalla georeferenziazione (serie storiche, scatterplot, trend, istogrammi, boxplot, qq-plot, variogrammi sperimentali, ecc.)

8. Il modulo di esportazione dovrà servire al download dei dati in forma tabellare, grafica e/o cartografica in modo ottimizzato tale da consentire la acquisizione anche di quantità massive di informazioni in tempi ragionevoli.

9. Con riferimento alle prescrizioni delle direttive sulle acque, recepite con D.Lgs, 152/2006 e

30/2009, alle indicazioni del decreto WISE (DM 17 luglio 2009) ed agli standard e la reportistica richiesti dal MATTM per lo scambio dei dati relativi alle acque sotterranee, il modulo di reportistica dovrà consentire la redazione assistita di rapporti corredati da tabelle, grafici e mappe secondo i riferimenti summenzionati e comunque secondo le indicazioni degli uffici competenti della Regione Puglia (report periodici per il MATTM, classificazione, definizione dello stato ambientale, caratterizzazione dei corpi idrici).

Entro venti giorni dalla consegna dei lavori, l'affidatario dovrà sottoporre un dettagliato documento illustrativo del progetto tecnico del Sistema Informativo al Responsabile dell'Esecuzione della convenzione e, a valle della sua approvazione, dovrà procedere alla implementazione, installazione e verifica delle funzionalità del Sistema stesso.

3.1.4 Primo popolamento della base dati con le informazioni di cui al punto 2.

Tutte le informazioni al punto 6.2, recuperate e standardizzate, dovranno essere inserite nel Sistema Informativo subito dopo la sua implementazione ed installazione ed a valle della loro verifica di congruità effettuata dall'Amministrazione della Regione Puglia, con l'eventuale supporto di Enti pubblici e/o consulenti eventualmente convenzionati con essa.

3.1.5 Immissione periodica dei dati del monitoraggio Maggiore a valle della fase di supervisione e controllo da parte degli enti regionali preposti

Tutte le informazioni derivanti dalle operazioni di misura in campo, analisi di laboratorio e acquisizione automatica dovranno essere inserite nel sistema informativo a valle della loro validazione e verifica di congruità effettuata dall'Amministrazione della Regione Puglia, con l'eventuale supporto di Enti pubblici e/o consulenti eventualmente convenzionati con essa.

3.1.6 Formazione del personale coinvolto nelle fasi operative del progetto

Questa attività consiste nell'addestramento specifico, relativo alle funzionalità del SIT, del personale preposto al suo uso ma anche ai manager dei programmi di monitoraggio, ai responsabili della rete e della sensoristica, agli analisti di laboratorio, ed a tutti i tecnici coinvolti nel progetto ed indicati dalla Amministrazione della Regione Puglia.

3.1.7 Assistenza operativa e manutenzione migliorativa

L'Affidatario dovrà dare diponibilità al riesame dei dati o a modifiche della loro restituzione, secondo le indicazioni del Responsabile dell'Esecuzione della convenzione. Inoltre l'Affidatario dovrà essere disponibile ad interventi celeri di assistenza e manutenzione sull'hardware e sul software che dovessero rendersi necessari durante lo svolgimento del progetto.



REGIONE PUGLIA
PO FESR PUGLIA 2007-2013
ASSE II- LINEA DI INTERVENTO 2.1 Az. 2.1.4 - Cod. Op. MIRWEB : FE2.10077

MONITORAGGIO DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI DELLA REGIONE PUGLIA “PROGETTO MAGGIORE” Fase I - Progettazione

***Appendice 1: Linee guida per il campionamento di acqua per
prove chimiche a cura dell'ARPA-Puglia***



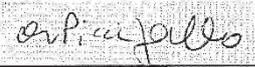
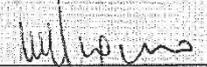
INDICE

1. Scopo e campo di applicazione
2. Riferimenti
3. Definizioni
4. Responsabilità
5. Indicazioni per la raccolta e il trasporto dei campioni
 - 5.1 Avvertenze generali
 - 5.2 Recipienti per la raccolta ed il trasporto
 - 5.3 Identificazione del campione
 - 5.4 Trasporto del campione
 - 5.5 Ricezione del campione
 - 5.6 Indicazioni specifiche per gruppo di analiti
6. Modalità operative di prelievo per tipologia di acqua da prelevare
 - 6.1. Acque destinate al consumo umano
 - 6.1.1. Acque da rubinetto
 - 6.1.2. Acque da pozzo, serbatoio
 - 6.2. Scarichi idrici
 - 6.2.1. Scarichi in corpi d'acqua superficiali
 - 6.2.2. Scarichi sul suolo
 - 6.3 Acque superficiali
 - 6.3.1. Acque marino costiere
 - 6.4. Acque Sotterranee

Lista di distribuzione:

PROCEDURA OPERATIVA DISTRIBUITA A:

TUTTO IL PERSONALE AFFERENTE AL LABORATORIO MULTISITO

REDAZIONE	VERIFICA (RDQ BR)	APPROVAZIONE (DDAP BR)
DOTT.SSA DANIELA DELL'ATTI	DOTT.SSA ADELE PICCIGALLO	DOTT.SSA ANNA MARIA D'AGNANO
		

1. SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente procedura descrive i criteri e le istruzioni operative necessarie ad eseguire il campionamento di acqua di diverse tipologie:

- Acque destinate al consumo umano (ai sensi del D.Lgs 31/01)
- Scarichi idrici (ai sensi del D.Lgs.152/06)
- Acque superficiali (Corsi d'acqua superficiali; Laghi; Acque marino costiere; Acque di transizione; Corpi idrici artificiali) (ai sensi del D.Lgs.152/06)
- Acque sotterranee; (ai sensi del D.Lgs.152/06)

2. RIFERIMENTI

- Istituto Superiore di Sanità, Metodi di analisi per le acque destinate al consumo umano, Rapporti Istisan 97/8;
- APAT IRSA- CNR, 28/2003, Metodi analitici per le acque. Metodi di campionamento;
- UNI EN ISO 5667-2:1996 Qualità dell'acqua- Campionamento Guida alle tecniche di campionamento
- ISO 5667-5 :2006 Guida al campionamento di acque destinate al consumo umano e acque utilizzate per la produzione di alimenti e bevande.
- ISO 5667-3:2004: Qualità dell'acqua - Campionamento - Parte 3: Guida per la conservazione ed il maneggiamento di campioni d'acqua.
- D.lgs. 31/01. "Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità' delle acque destinate al consumo umano"
- Decreto Legislativo n. 152/2006. "Norme in materia ambientale".

3. DEFINIZIONI

Campionamento "casuale": I singoli prelevamenti dovrebbero avere la stessa probabilità d'includere tutti i componenti delle soluzioni in esame. Questa tecnica si utilizza con soluzioni omogenee, per la misura di alcune proprietà fisiche e chimiche e quando non si abbiano sufficienti informazioni.

Campionamento "sistematico" è la tecnica più comune e consiste nel prelevamento del campione ad intervalli (di tempo o di spazio) predeterminati nel piano di campionamento. Rispetto al campionamento casuale, il campionamento sistematico permette una distribuzione maggiormente uniforme dei punti di campionamento e in generale, rappresenta il miglior schema per l'applicazione della geostatistica.

Campionamento "preferenziale o ragionato" è quello che, attraverso esperienze dirette visive in campo o in base ad esperienze del passato, conoscenza dei luoghi, esperienza dell'operatore, condizioni fisiche locali ed informazioni raccolte permette di definire in modo appunto "ragionato" i siti di prelievo.

Campionamento istantaneo discreto: trattasi di un campionamento eseguito ad un determinato istante e conservato separatamente in un singolo recipiente; ogni aliquota del campione è rappresentativa del momento in cui è stato effettuato il prelievo. L'operazione può essere impostata in modo da avere un campionamento con intervalli di tempo uguali oppure, abbinando al campionatore un misuratore di portata, ad intervalli uguali di portata.

Campionamento composito: questo tipo di campionamento consiste nel prelevare e conservare le aliquote di campione in un unico recipiente. Il campionamento può avvenire ad intervalli di tempo prefissati (campionamento composito su base tempo) oppure ad intervalli di portate uguali (campionamento composito su base portata).

Campionamento su base evento: in combinazione con sensori ed attuatori, tale campionamento consente di prelevare la matrice acquosa in caso di condizioni anomale: esso permette di monitorare fenomeni improvvisi.

Campionamento proporzionale alla portata: il campionamento su base portata può avvenire raccogliendo campioni aventi volumi uguali su intervalli di tempo variabili e dipendenti dalla portata.

4. RESPONSABILITA'

I prelievi degli scarichi idrici, di acque superficiali e di acque sotterranee sono eseguiti da personale dell'Agenzia; i prelievi di acque destinate al consumo umano sono eseguiti da personale del SIAN delle A.S.L.

5. INDICAZIONI PER LA RACCOLTA E IL TRASPORTO DEI CAMPIONI

5.1 Avvertenze generali

Le operazioni di campionamento rivestono un'importanza fondamentale, non inferiore a quella dell'analisi vera e propria e possono talvolta condizionarne il risultato.

Tutti i tipi di acqua sono suscettibili a variazioni, più o meno consistenti, dei parametri chimici e fisici nel tempo che intercorre tra il campionamento e l'analisi.

E' buona norma analizzare il campione nel minor tempo possibile dall'arrivo in laboratorio, rispettando i tempi massimi di conservazione consentiti.

5.2 Recipienti per la raccolta e il trasporto

I contenitori utilizzati per la raccolta e il trasporto dei campioni non devono alterare il valore di quei parametri di cui deve essere effettuata la determinazione:

- non devono cedere o assorbire sostanze, alterando la composizione del campione;
- devono essere resistenti ai vari costituenti presenti nel campione;
- devono garantire la perfetta tenuta, anche per i gas disciolti e per i composti volatili.

5.3 Identificazione del campione

Al momento del prelievo i contenitori dei campioni devono essere etichettati in modo chiaro e senza ambiguità.

Se necessario si deve annotare, al momento del prelievo, qualsiasi informazione utile ai fini dell'analisi successiva (es. aggiunta di reattivi o di stabilizzanti). In particolare, la presenza di acidi deve essere espressa chiaramente.

Bisogna compilare in tutte le sue parti il verbale di prelievo.

5.4 Trasporto del campione

I contenitori devono essere protetti e sigillati in modo che il campione non si deteriori e che non vi siano perdite durante il trasporto.

Gli imballaggi dei contenitori devono garantire l'assenza di contaminazioni esterne ed evitarne la rottura.

La refrigerazione (in ghiaccio secco o in frigo ad una temperatura compresa tra 1° C e 5° C) e la conservazione del campione al buio (per la successiva analisi di parametri fotosensibili) è sufficiente a preservare il campione durante il trasporto in laboratorio.

5.5 Ricezione del campione

Al momento della ricezione il laboratorio deve subordinare l'accettazione alla verifica dell'integrità del contenitore e della temperatura del campione.

5.6 Indicazioni specifiche per gruppo di analiti

Nella tabella n. 1 sono riportate tutte le indicazioni utili al corretto campionamento e alla corretta conservazione dei campioni per ogni tipologia di parametro da determinare.

Tabella 1

Analita da determinare	Tipo di contenitore	Volume (ml)	Tecnica di conservazione	Tempo massimo di conservazione	Commenti
Acidità e Alcalinità	Plastica o Vetro	500 (riempire completamente per escludere l'aria)	Refrigerazione tra 1°C e 5°C	24h	Analizzare preferibilmente in situ
Colore	Plastica o Vetro	100	Refrigerare tra 1° C e 5°C.	5 giorni	Conservare il campione al buio.
Conducibilità	Plastica o Vetroborosilicato	100 (riempire completamente per escludere l'aria)	Refrigerare tra 1° C e 5°C.	24h	Analisi da condurre in situ
Ione Ammonio	Plastica o Vetro	500	Acidificare tra pH 1 e 2 con H ₂ SO ₄ e refrigerare tra 1° C e 5°C	3 settimane	Filtrare in situ prima del trattamento
Azoto totale	Plastica o Vetro	500	Acidificare tra pH 1 e 2 con H ₂ SO ₄	1 mese	
Anioni (Br, F, Cl, NO ₂ , NO ₃ , SO ₄ , PO ₄)	Plastica o Vetro	500	refrigerare tra 1° C e 5°C	24 h	
Carbonio organico totale (TOC)	Plastica o Vetro	100	Acidificare tra pH 1 e 2 con H ₂ SO ₄ e refrigerare tra 1° C e 5°C	1 settimana	Se si sospetta la presenza di organici volatili non è consigliabile acidificare. Analizzare entro 48 ore.
Richiesta chimica di Ossigeno (COD)	Plastica o Vetro	100	Acidificare tra pH 1 e 2 con H ₂ SO ₄	1 mese	
Cloruri	Plastica o Vetro	100		1 mese	

Metalli Pesanti (escluso il mercurio)	Plastica	500	Filtrare su filtro da 0,45µm Acidificare tra pH 1 e 2 con HNO ₃	1 mese	
Mercurio	Vetroborosilicato lavato con acido	500	Filtrare su filtro da 0,45µm Acidificare tra pH 1 e 2 con HNO ₃ Stabilizzare con KMnO ₄ o con sali di oro in funzione della apparecchiatura analitica	1 mese	
Idrocarburi	Vetro avvinato con solvente usato per l'estrazione	1000 Non presciacquare il contenitore vuoto con il campione; Non riempire completamente il contenitore	Acidificare tra pH 1 e 2 con H ₂ SO ₄	1 mese	
Idrocarburi Aromatici	Vetro, tappo con setto in PTFE	500 (riempire completamente per escludere l'aria)		7 giorni	Filtrare su filtro d 45µm per analisi in P&T;
IPA	Vetro, tappo con setto in PTFE	2000	Refrigerare tra 1° C e 5°C.	7 giorni	Se il campione è sottoposto a clorazione, aggiungere 80mg di Na ₂ S ₂ O ₃ 5H ₂ O ogni 1000 ml di campione, al momento del prelievo
Composti organostannici	Vetro	2000	Refrigerare tra 1° C e 5°C.	7 giorni	
Erbicidi Acidi	Vetro, tappo con setto in PTFE	2000 Non presciacquare il contenitore vuoto con il campione	Acidificare tra pH 1 e 2 con HCl e refrigerare tra 1° C e 5°C.	2 settimane	Se il campione è sottoposto a clorazione, aggiungere 80mg di Na ₂ S ₂ O ₃ ogni 1000 ml di campione, al momento del prelievo
Pesticidi organo clorurati, organo fosforici e organo azotati	Vetro avvinato con solvente;tappo con setto in PTFE	2000 Non presciacquare il contenitore vuoto con il campione; Non riempire completamente il contenitore	Refrigerare tra 1° C e 5°C.	Estrazione entro 24 ore dal campionamento; Analisi dell'estratto entro 5 giorni.	Se il campione è sottoposto a clorazione, aggiungere 80mg di Na ₂ S ₂ O ₃ 5H ₂ O ogni 1000 ml di campione, al momento del prelievo

Pesticidi Carbammati	Vetro	2000	Refrigerare tra 1° C e 5°C	2 settimane	
Fenoli	Vetroborosilicato avvinato con solvente;tappo con setto in PTFE	2000 Non presciacquare il contenitore vuoto con il campione; Non riempire completamente il contenitore	Acidificare a pH<4 con H ₃ PO ₄ o H ₂ SO ₄	3 settimane	Se il campione è sottoposto a clorazione, aggiungere 80mg di Na ₂ S ₂ O ₃ ·5H ₂ O ogni 1000 ml di campione, al momento del prelievo
PCB	Vetro;tappo con setto in PTFE	2000 Non presciacquare il contenitore vuoto con il campione; Non riempire completamente il contenitore	Refrigerare tra 1° C e 5°C.	1 settimana	Se il campione è sottoposto a clorazione, aggiungere 80mg di Na ₂ S ₂ O ₃ ·5H ₂ O ogni 1000 ml di campione, al momento del prelievo
VOC	Vetro;tappo con setto in PTFE	100 (riempire completamente per escludere l'aria)	Refrigerare tra 1° C e 5°C.	7 giorni	Filtrare su filtro d 45µm per analisi in P&T; Se il campione è sottoposto a clorazione, aggiungere 80mg di Na ₂ S ₂ O ₃ ·5H ₂ O ogni 1000 ml di campione, al momento del prelievo
Triometani	Vetro;tappo con setto in PTFE	100 (riempire completamente per escludere l'aria)	Refrigerare tra 1° C e 5°C.	2 settimane	Filtrare su filtro d 45µm per analisi in P&T; Se il campione è sottoposto a clorazione, aggiungere 80mg di Na ₂ S ₂ O ₃ ·5H ₂ O ogni 1000 ml di campione, al momento del prelievo

6. Modalità operative di prelievo per tipologia di acqua da prelevare

6.1 Acque destinate al consumo umano (ai sensi del D.Lgs 31/01)

6.1.1 Acqua da rubinetto

I prelievi devono essere effettuati adottando la tecnica del riempimento lento, fino all'orlo senza produrre gorgogliamento all'interno delle bottiglie. Le bottiglie con tappo in vetro devono essere riempite completamente, tappate facendo fuoriuscire l'acqua in eccesso e controllando che non restino bolle d'aria all'interno.

Prima di procedere al campionamento accertarsi che il rubinetto sia quello validato per i prelievo di campioni.

Verificare che il sito di campionamento sia pulito e, nel caso di un rubinetto, che sia esente da filtri, guarnizioni o altre parti non termoresistenti, ed eventualmente, rimuoverle. Flambare il rubinetto prima del prelievo.

Aprire esclusivamente il rubinetto dell'acqua fredda: fare scorrere l'acqua per un tempo ragionevolmente sufficiente ad assicurare il prelievo di un campione rappresentativo dell'acqua erogata dall'acquedotto; prelevare direttamente negli appositi contenitori, evitando di modificare la portata del flusso durante il prelievo; valutarne la limpidezza, il colore e l'odore. Nel caso di riscontro di caratteri anomali riportarne i dati sul verbale di prelievo.

6.1.2 Acqua da pozzo, serbatoio

Il prelievo viene effettuato per immersione: immergere completamente la bottiglia nel pozzo/serbatoio e lasciare che si riempia;

Riportare in superficie la bottiglia, scartare i primi 2-3- cm di acqua per creare una efficace omogeneizzazione del campione;

6.2 Scarichi idrici (ai sensi del D.Lgs. 152/06)

Il D.Lgs. 152/06 All.5 Parte III spesso fornisce indicazioni circa la cadenze temporali, le modalità di campionamento e sull'ubicazione dei punti di prelievo. Laddove queste indicazioni sono presenti bisogna attenersi ad esse. Di seguito vengono riportate le indicazioni fornite dalla norma (tra virgolette), se presenti.

6.2.1 Scarichi in corpi d'acqua superficiali

Acque reflue urbane: "il punto di prelievo deve essere sempre il medesimo e deve essere posto immediatamente a monte del punto di immissione del corpo recettore"; "Ai fini dell'analisi dei parametri normati vanno considerati i campioni medi prelevati nell'arco delle 24 ore". La modalità di prelievo e' il "campionamento medio-composito su base tempo", raccogliendo le varie aliquote campionate in modo istantaneo in un unico contenitore che andrà a costituire il campione da laboratorio.

Acque reflue industriali: "Ai fini dell'analisi dei parametri normati vanno considerati i campioni medi prelevati nell'arco di tre ore". La modalità di prelievo è il "campionamento medio-composito su base tempo". Laddove siano presenti "AUTOCAMPIONATORI", il campione da laboratorio viene costituito raccogliendo e unificando in un unico recipiente le aliquote raccolte dall'autocampionatore nell'arco di tempo definito per legge.

6.2.2 Scarichi sul suolo

"Il punto di prelievo è immediatamente a monte del punto di scarico sul suolo. Per gli impianti di depurazione naturale il punto di scarico corrisponde a quello di uscita dell'impianto".

Le determinazioni analitiche sono di norma riferite ad un campione medio prelevato nell'arco di tre ore; per gli impianti di trattamento di acque reflue urbane si fa riferimento ad un campione medio prelevato nell'arco di 24 ore".

Modalità di prelievo: campionamento medio-composito su base tempo.

6.3 Acque superficiali

Il D.Lgs. 152/06 All.2 (Criteri per la definizione di corpi idrici a destinazione funzionale)

Parte III spesso fornisce indicazioni circa la cadenze temporali, le modalità di campionamento e sull'ubicazione dei punti di prelievo. Laddove queste indicazioni sono presenti bisogna attenersi ad esse.

Di seguito sono elencate le azioni da svolgere per effettuare un corretto campionamento:

- 1) Per raccogliere un campione di acqua da fiumi, laghi, sorgenti, stagni poco profondi, vasche, ecc., tenere la bottiglia per il fondo e immergere il collo 15 cm sotto alla superficie dell'acqua.
- 2) Piegare quindi la bottiglia verso l'alto e lasciarla riempire.
- 3) Quando si opera su acqua che scorre, la bottiglia deve essere mossa con un movimento ampio, continuo, ad arco, diretto contro il flusso della corrente.
- 4) Nei casi in cui il prelievo debba essere effettuato da corpi idrici, è opportuno non camminare nell'acqua, per evitare di smuovere con i piedi il fondale; sarebbe preferibile effettuare il prelievo da banchine, da altre strutture simili, da una piccola barca o dalla prua di un battello che proceda lentamente.
- 5) Se non è possibile evitare di entrare nell'acqua, muoversi controcorrente e precedere in avanti fino a che la raccolta del campione non è completa.
- 6) Chiudere immediatamente il tappo della bottiglia ed identificare il campione o con un numero di riferimento e con tutti i dati del campione necessari;
- 7) disporre la stessa momentaneamente in un frigo portatile ed effettuare il trasporto al laboratorio.

6.3.1 Acque marino- costiere

I prelievi di acque marino costiere a varie profondità vengono effettuati con l'ausilio delle bottiglie di Niskin. Le bottiglie, a forma cilindrica, vengono aperte alle due estremità con un sistema che ne permette il mantenimento dell'apertura durante la calata in acqua fino al raggiungimento della profondità desiderata. la calata viene effettuata tramite verricello e la chiusura, di tipo manuale, avviene attraverso l'invio di un messaggero, cilindro metallico, lungo il cavo che determina la chiusura ermetica di entrambe le estremità della bottiglia.

6.4 Acque sotterranee

Ai fini del D. Lgs. 152/06 all.2 Parte IV si intende rappresentativo della composizione delle acque sotterranee il campionamento dinamico.

Qualora debba essere prelevata solamente la fase separate di sostanze non miscibili oppure si sia in presenza di acquiferi poco produttivi, può essere utilizzato il campionamento statico.

Qualora sia rinvenuto nei piezometri del prodotto surnatante in fase libera,occorrerà prevedere ad un campionamento selettivo del prodotto.

Di seguito sono elencate le azioni da svolgere per effettuare un corretto campioanamento:

Controllare la profondità del piezometro; Inserire la pompa posizionando il pescante alla metà, o leggermente più in alto della metà, della zona "finestrata" del pozzo (seguire le indicazioni della stratigrafia, che in genere sono disponibili nella documentazione del piano di monitoraggio, es. nei Piano di Caratterizzazione);

Eseguire il campionamento Low-Flow (tipicamente, viene utilizzata una portata 0,1-0,5 l/min). Alcune formazioni a granulometria grossolana possono venire campionate anche a velocità di 1 l/min;

Controllare, tramite l' utilizzo di strumenti multiparametrici, se disponibili, alcuni parametri indicatori della qualità dell' acqua, in modo da identificare il momento in cui prelevare il campione. I parametri da controllare sono pH, conducibilità, ossigeno disciolto, potenziale redox, temperatura e torbidità. Quando si ottiene la stabilizzazione dei parametri indicatori (almeno due lettere successive uguali) si può eseguire il campionamento:

1. Ispezionare visivamente le bottiglie destinate al campionamento;
2. Avvinare almeno tre volte il contenitore;
3. Aggiungere, se previsti, gli eventuali preservanti e/o stabilizzanti nelle quantità opportune;
4. Riempire la bottiglia parzialmente o completamente, secondo le prescrizioni previste per la specifica determinazione e tappare.

7. ALLEGATI

Nessuno

8. MODULI**9. ACRONIMI**

ACRONIMI	DEFINIZIONI
RDQ	Responsabile della Qualità
PO	Procedura Operativa
RUO	Responsabile Unità Operativa

10. Lista delle revisioni

LISTA DELLE REVISIONI			
Revisione Numero	Data	Modifica del punto	Descrizione delle modifiche



ARPA PUGLIA
Agenzia regionale per la prevenzione e la
protezione dell'ambiente

Sede legale
Corso Trieste 27, 70126 Bari
Tel. 080 5460111 Fax 080
5460150
www.arpa.puglia.it
C.F. e P.IVA. 05830420724

MONITORAGGIO DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI DELLA REGIONE PUGLIA “PROGETTO MAGGIORE” Fase I - Progettazione

***Appendice 2: Dettagli operativi per l'esecuzione del
campionamento nell'ambito del monitoraggio dei corpi idrici
sotterranei a cura dell'ARPA-Puglia***



Dettagli operativi

per l'esecuzione del campionamento nell'ambito del MONITORAGGIO DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI

Contenitori per il campionamento

I contenitori da utilizzare per il campionamento sono forniti da ARPA, il Soggetto incaricato del campionamento dovrà provvedere preventivamente a reperire gli stessi presso il laboratorio del Dipartimento Ambientale Provinciale (DAP) ARPA di riferimento.

In allegato si riporta una tabella con l'indicazione dei contenitori da utilizzare in funzione degli analiti da ricercare, con dettaglio di eventuali stabilizzanti da aggiungere e la sigla da apporre sul contenitore in riferimento al parametro o al gruppo di parametri da analizzare (Tabella 1). Alcuni parametri vanno misurati contestualmente in campo ed in laboratorio, in quanto possono essere ottenute utili indicazioni dal confronto delle misure ottenute.

La fase di raccolta del campione all'interno del contenitore, che verrà poi trasportato al laboratorio, è molto delicata al fine di ottenere risultati analitici significativi.

Prima di iniziare il riempimento del recipiente o dei recipienti destinati a ciascun campione, questi devono essere "avvinati", ossia sciacquati con l'acqua proveniente dal piezometro (in genere l'acqua di spurgo immediatamente prima del campionamento): questa operazione assicura che il campione non venga in contatto con sostanze estranee eventualmente presenti nel recipiente o non venga diluito dai liquidi di risciacquo utilizzati per la sua pulizia. L'operazione si esegue di norma sciacquando energicamente il recipiente per tre volte. L'avvinamento non va operato nei contenitori che contengono conservanti per non perderne il contenuto.

I contenitori devono essere riempiti di campione, sigillati, etichettati e consegnati subito, insieme con le note di prelevamento, al laboratorio di analisi secondo le modalità di conservazione, trasporto e stoccaggio descritte in seguito. Ogni unità campionaria deve essere tracciabile attraverso idonea etichettatura identificativa del punto di monitoraggio, con la denominazione del campione (normalmente corrispondente al codice del pozzo/sorgente), della famiglia di parametri da ricercare, della data e ora del prelievo. Onde ridurre al minimo la possibilità di errori materiali, sui contenitori deve essere apposta l'etichetta adesiva plastificata prima di recarsi in campo per effettuare il campionamento.

Il riempimento del contenitore dovrà essere adeguato alle caratteristiche dell'inquinante, al fine di evitare fenomeni di alterazione del campione stesso, quali volatilizzazioni o aderenze con il contenitore; nel caso di analisi di composti volatili, si avrà cura di riempire completamente il contenitore minimizzando lo spazio di testa.

In determinate circostanze la preparazione dei campioni richiede la loro filtrazione per eliminare le particelle fini sospese. Tali circostanze dipendono da:

- esigenze analitiche qualora si proceda al campionamento per la determinazione di sostanze il cui risultato analitico può essere influenzato da particelle organiche o inorganiche solubilizzate per successiva acidificazione del campione;
- presenza di solidi sospesi dovuti ad uno scorretto completamento e manutenzione del pozzo (calibrazione dreno, spurgo del dreno, dimensionamento dei tubi filtro, dimensionamento e posizionamento dell'impianto di emungimento, accumulo di particelle fini a fondo foro).

I campioni di acqua destinati alla determinazione dei costituenti chimici inorganici (p.es. metalli, alcalinità, cationi maggiori, specie anioniche) devono essere filtrati sul campo, specialmente quando la preparazione del campione prevede una successiva acidificazione allo scopo di non consentire la formazione di precipitati e complessi.

Conservazione, trasporto e consegna dei campioni

È necessario che il Soggetto prelevatore concordi le attività ed il crono programma dei campionamenti, nonché il ritiro dei contenitori vuoti previsti per le diverse aliquote, contattando telefonicamente il personale di riferimento del Laboratorio, che provvederà a fornire istruzioni specifiche su come effettuare il campionamento e la filtrazione.

La consegna dei campioni presso il laboratorio dovrà avvenire esclusivamente dal lunedì al giovedì dalle ore 9.00 alle ore 13.00; in ogni caso deve essere garantita la consegna dei campioni entro 24 ore dal prelievo, previa opportuna conservazione a temperatura adeguata, congiuntamente alla documentazione di accompagnamento (verbale di prelievo).

Tutti i campioni, durante il trasporto, devono essere conservati al buio e alla temperatura di $4\pm 2^{\circ}$ C e devono essere provvisti di un sistema in grado di garantire e dimostrare il rispetto della catena del freddo dal campionamento alla consegna. Il trasporto dei contenitori deve avvenire mediante l'impiego di idonei imballaggi refrigerati (frigo box rigidi o scatole pannellate in polistirolo), resistenti e protetti dagli urti, al fine di evitare la rottura dei contenitori in vetro e il loro surriscaldamento.

I laboratori ARPA di riferimento incaricati dell'esecuzione delle analisi sono:

- il DAP di Foggia, per i campioni prelevati dai pozzi ricadenti nelle province di Foggia, Bari e BAT;
- il DAP di Lecce, per i campioni prelevati dai pozzi ricadenti nelle province di Lecce, Brindisi e Taranto;
- il DAP di Foggia, per tutte le aliquote da destinare all'analisi degli idrocarburi totali.
-

Tabella 1 – Elenco e raggruppamento dei parametri da monitorare, indicazione dei contenitori da utilizzare e laboratori di riferimento per le analisi

PARAMETRO	ANALISI in campo/ laboratorio	Gruppo	TIPOLOGIA CONTENITORI	Laboratori DAP per le analisi e conferimento campioni
1	pH	PARAMETRI BASE	PB	LECCE e FOGGIA
2	TEMPERATURA, in °C			
3	CONDUCIBILITÀ ELETTRICA (a 20°C), in microS/cm	PARAMETRI INTEGRATIVI	PI	
4	OSSIGENO DISCIOLTO, in mg/L			
5	NITRATI in mg/L	laboratorio		
6	AMMONIACA - come NH ₄ , in mg/L			
7	SODIO, in mg/L			
8	POTASSIO, in mg/L			
9	MAGNESIO, in mg/L			
10	CALCIO, in mg/L			
11	FLUORURI, in mg/L			
12	CLORURI, in mg/L			
13	NITRITI, in mg/L			
14	BROMURI			
15	ORTOFOSFATI, in mg/L			
16	SOLFATI, in mg/L			

	Potenziale di ossidoriduzione	in campo						
			laboratorio					
17								
18	Torbidità							
19	ALCALINITÀ TOTALE - CaCO ₃ , in mg/l (bicarbonati)							
20	CIANURI LIBERI		laboratorio	CIANURI LIBERI (mg/L)		CN.Lib	n.2 falcon 50 ml con reagente basico	LECCE e FOGGIA
21	BORO							
22	ARSENICO							
23	CADMIO							
24	CROMO TOTALE							
25	MERCURIO							
26	NICHEL							
27	PIOMBO							
28	ANTIMONIO							
29	SELENIO							
30	VANADIO							
31	FERRO							
32	MANGANESE							
33	CROMO VI							
34	Benzo(a)pirene							
35	Benzo(b)fluorantene							
			laboratorio	IPA (µg/L)		IPA	1 bottiglia VETRO scuro 2 l	LECCE e FOGGIA
			laboratorio	METALLI (µg/L)		M	n.2 falcon 50 ml acidif e filtrato	LECCE e FOGGIA

		laboratorio	(µg/L)			
			CLOROBENZENI (µg/L)			
58	Para-xilene					
59	Monoclorobenzene					
60	1,4 Diclorobenzene					
61	1,2,4 Triclorobenzene					
64	Triclorobenzeni					
66	IDROCARBURI TOTALI (come n-esano)	laboratorio	IDROC. TOTALI (µg/L)	I.TOT	2 bottiglie VETRO scuro da 1l nuova/decontami nata	FOGGIA
67	4,4 DDE					
68	Alfa HCH					
69	Atrazina					
70	Atrazine-desethyl					
71	Azinfos Metile					
72	Beta HCH					
73	Chlorotoluron					
74	Clorfevinfos					
75	Clorpirifos etile					
76	Clorpirifos metile					
77	Clortal dimetil					
78	Delta HCH					
79	Diazinone					
80	Dimetoato					
		laboratorio	PESTICIDI (µg/L)	PE	1 bottiglia VETRO scuro 2 l decontaminata/n uova	LECCE e FOGGIA

103	Simazina				
104	Tebuconazolo				
105	Terbutilazina				
106	Tetradifon				
107	Triadimefon				
108	Trifluralin				
62	Pentaclorobenzene	laboratorio	CLOROBENZENI (µg/L)	POC: PURGEABLE ORGANIC COMPOUNDS	
63	Esaclorobenzene	laboratorio	NITROBENZENI (µg/L)	NI.BE	
65	NITROBENZENI				

Documento concordato tra l'UOC Acqua e Suolo della Direzione Scientifica ARPA Puglia ed i Responsabili del Servizio Laboratorio dei DAP.

IL DIRETTORE SCIENTIFICO
(dr. Massimo BLONDA)



Regione Puglia

Istituto di Ricerca sulle Acque
del
Consiglio Nazionale delle Ricerche

Unione europea

MONITORAGGIO DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI DELLA REGIONE PUGLIA “PROGETTO MAGGIORE” Fase I - Progettazione

Stima dei Costi

Dicembre 2013

P.O. FESR 2007-20013, Asse II, Linea di intervento 2.1, Azione 2.1.4

Sommario

1	STIMA DEI COSTI	
2	COMPUTI METRICI	
2.1	ADEGUAMENTO DELLA RETE DI MONITORAGGIO DEL PROGETTO TIZIANO ALLE PRESCRIZIONI DEL D.LGS. 16 MARZO 2009, N. 30.....	
2.1.1	INDAGINI ED ACCERTAMENTI	
2.1.2	ANALISI CHIMICHE.....	
2.2	RIATTIVAZIONE DELLA RETE DI MONITORAGGIO QUALITATIVO E QUANTITATIVO STRUMENTATA DEL PROGETTO TIZIANO	
2.3	SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE	
3	ELENCO DEI PREZZI	
3.1	ADEGUAMENTO DELLA RETE DI MONITORAGGIO DEL PROGETTO TIZIANO ALLE PRESCRIZIONI DEL D.LGS. 16 MARZO 2009, N. 30 - INDAGINI ED ACCERTAMENTI.....	
1.	Determinazione di quota assoluta per fissaggio di caposaldo di riferimento.....	
2.	Misure di portata da eseguirsi in corrispondenza di sorgenti.....	
3.	Rilievo della temperatura, della conducibilità elettrica, dell'ossigeno disciolto e del potenziale redox delle acque presenti nei pozzi trivellati.	
4.	Rilievo del livello statico di falda da eseguirsi in pozzi o piezometri con freatimetro elettrico.....	
5.	Rilievo del livello statico di falda da eseguirsi in pozzi o piezometri con sistema pneumatico.....	
6.	Prelievo di campioni d'acqua in condizioni statiche per analisi chimiche.....	
7.	Prelievo di campioni d'acqua di falda in condizioni dinamiche da pozzi in emungimento da sottoporre ad analisi chimiche.....	
3.2	RIATTIVAZIONE DELLA RETE DI MONITORAGGIO QUALITATIVO E QUANTITATIVO STRUMENTATA DEL PROGETTO TIZIANO	
1	Pulizia dell'area antistante i casottini, con decespugliamento e ripulitura completa del sito, raccolta del materiale rimosso e relativo conferimento a pubblica discarica.....	

- 2 Rimozione di apparecchiature e cavi di collegamento esistenti sui pozzi strumentati della rete di monitoraggio da dismettere.....
 - 3 Sostituzione di batteria e/o pannello fotovoltaico ovvero antenna di trasmissione sulle 13 stazioni recuperabili come strumentate.....
 - 4 Manutenzione straordinaria delle sonde in fase di start-up.....
 - 5 Manutenzione ordinaria degli apparati e sonde site presso ciascun punto strumentato.
16
 - 6 Acquisizione dei dati ambientali dalle stazioni elettroniche.
- 3.3 SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE
- 1 Fornitura dell'hardware e dei software indispensabili al suo funzionamento
 - 2 Recupero, verifica e standardizzazione dei dati storici
 - 3 Progettazione tecnica, implementazione e installazione del Sistema Informativo Territoriale
 - 4 Primo popolamento della base dati con le informazioni di cui al punto 2.....
 - 5 Immissione periodica dei dati del monitoraggio Maggiore a valle della fase di supervisione e controllo da parte degli enti regionali preposti.....
 - 6 Formazione del personale coinvolto nelle fasi operative del progetto
 - 7 Assistenza operativa e manutenzione migliorativa.....

1 STIMA DEI COSTI

Sulla base dell'elenco di prezzi e dei computi metrici riportati nel seguito, il costo totale delle quattro attività del Progetto Maggiore viene stimato in **€ 853.796,61** (euro **ottocentocinquantatremilasettecentonovantasei/61**) ripartiti tra le quattro attività previste nel Progetto "Maggiore" come indicato nel seguente riepilogo.

RIEPILOGO DEI COSTI TOTALI		
	Attività	Costo
1)	Adeguamento della rete di monitoraggio del Progetto Tiziano alle prescrizioni del D.Lgs. 16 marzo 2009, n. 30 - Attività di indagine e campionamento	€ 183.437,00
2)	Adeguamento della rete di monitoraggio del Progetto Tiziano alle prescrizioni del D.Lgs. 16 marzo 2009, n. 30 - Analisi di Laboratorio	€ 193.232,30
3)	Adeguamento e Gestione Rete Strumentata	€ 264.481,31
4)	Adeguamento Sistema Informativo	€ 212.646,00
	TOTALE ATTIVITA'	€ 853.796,61

In particolare, per le attività di indagine e campionamento è previsto un costo totale di **€ 183.437,00 (euro centoottantatremilaquattrocentotrentasette/00)**, comprensivo di € 3.520,00 relativi ad oneri per il ricampionamento dei punti di monitoraggio da eseguirsi su indicazioni dell'ARPA Puglia.

Per le analisi chimiche è previsto un costo totale di **€ 193.232,30 (euro centonovantatremiladuecentotrentasette/30)**.

Per l'adeguamento e la gestione della rete strumentata del progetto "TIZIANO" è previsto un costo totale di **€ 264.481,31 (euro duecentosessantaquattromilaquattrocentottantuno/31)** comprensivo di € 6.541,17, pari al 0.003% dell'importo operativo, per l'assicurazione contro furti e atti di vandalismo sulle apparecchiature disposte a corredo funzionale delle stazioni; di € 39.901,14, pari al 15% dell'importo operativo, per eventuali ripristini della strumentazione non prevedibili in fase progettuale e comprensivo di IVA al 22%.

Infine, per l'adeguamento del sistema informativo del progetto "TIZIANO" ai requisiti richiesti dalle normative europee e nazionali relative all'archiviazione e gestione di dati di carattere ambientale, è previsto un costo totale di **€ 212.646,00 (euro duecentododicimilaseicentoquarantasei/00)**, comprensivo di IVA al 22%.

Nel seguito si riporta il dettaglio dei costi previsti.

RIEPILOGO DEI COSTI STIMATI		
	Attività	Costo
1)	Adeguamento della rete di monitoraggio del Progetto Tiziano alle prescrizioni del D.Lgs. 16 marzo 2009, n. 30 - Attività di indagine e campionamento	€179.917,00
	Oneri per il ricampionamento dei punti di monitoraggio da eseguirsi su indicazioni dell'ARPA Puglia (10% dei campioni previsti)	€ 3.520,00
	TOTALE 1)	€ 183.437,00
2)	Adeguamento della rete di monitoraggio del Progetto Tiziano alle prescrizioni del D.Lgs. 16 marzo 2009, n. 30 - Analisi di Laboratorio	€ 193.232,30
	TOTALE 2)	€ 193.232,30
3)	Adeguamento e Gestione Rete Strumentata	€ 218.039,00
	Assicurazioni contro Furti e Vandalismi (0.003%)	€ 6.541,17
	Somme a Disposizione per Eventuali Ripristini Strumentazione non Prevedibili (15.00%)	€ 32.705,85
	IVA (22.00% di Somme a Disposizione per Eventuali Ripristini Strumentazione non Prevedibili)	€ 7.195,29
	TOTALE 3)	€ 264.481,31
4)	Adeguamento Sistema Informativo	€ 174.300,00
	IVA (22.00%)	€ 38.346,00
	TOTALE 4)	€ 212.646,00
	TOTALE ATTIVITA'	€ 853.796,61

2 COMPUTI METRICI

2.1 ADEGUAMENTO DELLA RETE DI MONITORAGGIO DEL PROGETTO TIZIANO ALLE PRESCRIZIONI DEL D.LGS. 16 MARZO 2009, N. 30

2.1.1 INDAGINI ED ACCERTAMENTI

articolo	Descrizione	Unità di misura	Prezzo unitario	Quantità	Importo
1	Determinazione di quota assoluta per fissaggio di caposaldo di riferimento con rilievo effettuato con metodologia GPS	cad	€149,00	25	€3.725,00
2	Misure di portata da eseguirsi in corrispondenza di sorgenti	cad	€186,00	144	€26.784,00
3	Rilievo della temperatura, della conducibilità elettrica, dell'ossigeno disciolto e del potenziale redox delle acque presenti nei pozzi trivellati				
3a	Per profondità del pozzo dal p.c. fino a 200 m	cad	€248,00	77	€ 19.096,00
3b	Per profondità del pozzo dal p.c. fino a 400 m	cad	€372,00	54	€20.088,00
3c	Per profondità del pozzo dal p.c. fino a 700 m	cad	€445,00	28	€ 12.460,00
3d	Per profondità del pozzo dal p.c. fino a 1000 m	cad	€558,00	9	€ 5.022,00
4	Misura del livello statico in pozzi o piezometri da eseguirsi con apposito freatometro elettrico				
4a	Per profondità del livello statico dal p.c. fino a 200 m	cad	€53,00	764	€ 40.492,00
4b	Per profondità del livello statico dal p.c. fino a 400 m	cad	€82,00	76	€ 6.232,00
4c	Per profondità del livello statico dal p.c. fino a 700 m	cad	€114,00	32	€ 3.648,00
5	Rilievo del livello statico di falda da eseguirsi in pozzi o piezometri con sistema pneumatico. Misura del livello statico in pozzi o piezometri da eseguirsi con apposito sistema di misura manometrico o piezoresistivo, in grado di assicurare una precisione della misura di 20 cm	cad	€80,00	56	€ 4.480,00
6	Prelievo di campioni d'acqua in condizioni statiche per analisi chimiche	cad			
6a	Per un prelievo fino ad una profondità di 200 m dal p.c.	cad	€ 67,00	196	€13.132,00
6b	Per un prelievo fino ad una profondità di 400 m dal p.c.	cad	€ 92,00	54	€ 4.968,00

6c	Per un prelievo fino ad una profondità di 700 m dal p.c.	cad	€105,00	32	€3.360,00
6d	Per un prelievo fino ad una profondità di 1000 m dal p.c.	cad	€139,00	2	€278,00
7	Prelievo di campioni d'acqua di falda in condizioni dinamiche da pozzi in emungimento da sottoporre ad analisi chimiche	cad	€ 53,00	254	€13.462,00
8	Oneri per il trasporto e la consegna dei campioni d'acqua di falda ai laboratori ARPAdi Lecce e Foggia	cad	€ 5,00	538	€2.690,00
					€179.917,00

2.1.2 ANALISI CHIMICHE

articolo	Descrizione	Unità di misura	Prezzo unitario	Quantità	Importo
1	Analisi chimiche di laboratorio sui campioni d'acqua prelevati dai pozzi e da sorgenti per la determinazione dei parametri di base di cui all'Allegato 4 del D.lgs. 30/2009.	cad	€ 42,60	538	€ 22.918,80
2	Analisi chimiche in laboratorio sui campioni d'acqua prelevati dai pozzi e sorgenti per la determinazione di parametri integrativi di cui all'Allegato 4 del D.lgs. 30/2009.	cad	€ 159,71	538	€ 85.923,98
3	Analisi chimiche in laboratorio sui campioni d'acqua prelevati dai pozzi e sorgenti per la determinazione dei Cianuri liberi. (D.Lgs. 30/2009 - Allegato 4)	cad	€ 26,63	50	€ 1.331,50
4	Analisi chimiche in laboratorio sui campioni d'acqua prelevati dai pozzi e sorgenti per la determinazione dei Metalli.	cad	€ 101,19	382	€ 38.654,58
5	Analisi chimiche in laboratorio sui campioni d'acqua prelevati dai pozzi e sorgenti per la determinazione dei Idrocarburi Policiclici Aromatici.(D.Lgs. 30/2009 - Allegato 4).	cad	€ 106,52	36	€ 3.834,72
6	Analisi chimiche in laboratorio sui campioni d'acqua prelevati dai pozzi e da sorgenti per la determinazione dei PurgeableOrganicCompounds. (D.Lgs. 30/2009 - Allegato 4).				
6a	A.C.C. (alifatici clorurati cancerogeni)	cad	€ 146,62	38	€ 5.571,56
6b	A.C.N.C. (alifatici clorurati non cancerogeni)	cad	€ 79,89	38	€ 3.035,82
6c	A.A.C. (alifatici alogenati cancerogeni)	cad	€ 74,56	38	€ 2.833,28
6d	C.O.A. (composti organici aromatici)	cad	€ 191,72	38	€ 7.285,36
6e	Cl.BE (clorobenzeni)	cad	€ 43,33	38	€ 1.646,54

7	Analisi chimiche in laboratorio sui campioni d'acqua prelevati dai pozzi e da sorgenti per la determinazione dei Nitrobenzeni.	cad	€ 103,29	36	€ 3.718,44
8	Analisi chimiche in laboratorio sui campioni d'acqua prelevati dai pozzi e da sorgenti per la determinazione di Idrocarburi Totali (come n-esano).	cad	€ 53,27	36	€ 1.917,72
9	Analisi chimiche in laboratorio sui campioni d'acqua prelevati dai pozzi e da sorgenti per la determinazione di Pesticidi.	cad	€ 130,00	112	€ 14.560,00
					€ 193.232,30

2.2 RIATTIVAZIONE DELLA RETE DI MONITORAGGIO QUALITATIVO E QUANTITATIVO STRUMENTATA DEL PROGETTO TIZIANO

articolo	Descrizione	Unità di misura	Prezzo unitario	Quantità	Importo
1	Pulizia dell'area antistante i casottini, con decespugliamento e ripulitura completa del sito, raccolta del materiale rimosso e relativo conferimento a pubblica discarica.	cad	€ 118,00	82	€ 9.676,00
2	Rimozione di apparecchiature e cavi di collegamento esistenti sui pozzi strumentati della rete di monitoraggio da dismettere.	cad	€ 157,00	43	€ 6.751,00
3	Sostituzione di batteria e/o pannello fotovoltaico ovvero antenna di trasmissione sulle 13 stazioni recuperabili come strumentate.	cad	€ 80,00	13	€ 1.040,00
4	Intervento tecnico di manutenzione straordinaria delle sonde in fase di start-up.	cad	€ 270,00	82	€ 22.140,00
5	Intervento tecnico di manutenzione ordinaria degli apparati e sonde installate presso ciascun punto strumentato.	cad	€ 118,00	328	€ 38.704,00
6	Acquisizione dei dati ambientali dalle stazioni elettroniche.	cad	€ 142,00	984	€ 139.728,00
					€ 218.039,00

2.3 SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE

articolo	Descrizione	Unità di misura	Prezzo unitario	Quantità	Importo
1	Fornitura dell'hardware e dei software indispensabili al suo funzionamento (sistema operativo, antivirus, backup, ecc.)	a corpo	€ 15.000,00	1	€ 24.000,00
2	Recupero, verifica e standardizzazione dei dati storici (dati del progetto Tiziano, dati provenienti da altri studi precedenti, dati provenienti dai vari catasti sulle pressioni, catasto scarichi, catasto cave, insediamenti produttivi, allevamenti, catasto pozzi, vulnerabilità, uso suolo, ecc.)	a corpo	€ 17.500,00	1	€ 17.800,00
3	Progettazione tecnica, implementazione, e installazione Sistema Informativo Territoriale	a corpo	€ 75.000,00	1	€ 76.500,00
4	Primo popolamento della base dati con le informazioni di cui al punto 2.	a corpo	€ 13.000,00	1	€ 5.500,00
5	Immissione periodica dei dati del monitoraggio Maggiore a valle della fase di supervisione e controllo da parte degli enti regionali preposti	a corpo	€ 25.000,00	1	€ 25.000,00
6	Formazione del personale interno all'ente che dovrà gestire il sistema	a corpo	€ 15.000,00	1	€ 15.500,00
7	Assistenza operativa e manutenzione migliorativa	a corpo	€ 10.000,00	1	€ 10.000,00
					€ 174.300,00

3 ELENCO DEI PREZZI

3.1 ADEGUAMENTO DELLA RETE DI MONITORAGGIO DEL PROGETTO TIZIANO ALLE PRESCRIZIONI DEL D.LGS. 16 MARZO 2009, N. 30 - INDAGINI ED ACCERTAMENTI

1. **Determinazione di quota assoluta per fissaggio di caposaldo di riferimento** con rilievo effettuato con metodologia GPS doppia frequenza per un tempo di attesa non inferiore a 35 minuti con intervalli a 5 secondi con non meno di 5 satelliti in ricezione e GDOP o altro parametro < 6, con una compensazione sugli scarti quadratici medi non superiore a ± 5 cm, rilevata dal grigliato IGM95 di riferimento, nella distanza massima di 10 Km. Ad ogni rilievo seguirà una compensazione che sarà effettuata con il programma verto3k dell'IGM, e, i grigliati di riferimento saranno quelli definiti dai caposaldi IGM95 (grigliati *.gr2).

Per ogni punto rilevato

€ 149,00

Euro centoquarantanove/00

2. **Misure di portata da eseguirsi in corrispondenza di sorgenti**, con la metodologia in uso all'Ufficio Idrografico e Mareografico di Bari. La misura di portata deve essere effettuata con continuità e senza interruzioni su tutte le sorgenti indicate in appendice 1. Le misure dovranno essere eseguite in corrispondenza delle sezioni significative, da concordare con la D.L., in modo da non escludere apporti che influiscano sulla valutazione dei tributi, utilizzando il metodo correntometrico con impiego di mulinello idrometrico o volumetrico. I risultati delle misure di portata comprenderanno la rappresentazione grafica della sezione liquida rilevata e delle velocità alle varie profondità. Tutti i dati sperimentali e le relative elaborazioni saranno forniti anche su supporto magnetico, in formato compatibile con i programmi in dotazione all'Ufficio Idrografico e Mareografico di Bari. In particolare la scheda di ogni misura dovrà contenere i seguenti dati:
 - dati di riferimento: bacino, sorgente, coordinate geografiche, data, ora solare di inizio misura, ora solare di fine misura, metodo impiegato, tipo di strumentazione usata, note e osservazioni in campo, nominativo o codice operatori;
 - dati di campagna:
 - metodocorrentometrico: numero della verticale, distanza dalla sponda della prima e dell'ultima verticale, profondità delle due sponde, profondità di misurazione della velocità, numero di giri e relativo tempo di compimento;
 - metodo volumetrico: capacità del recipiente utilizzato, valori del tempo di riempimento del recipiente.

- dati identificativi della strumentazione: metodo correntometrico: tipo di mulinello, diametro elica e relative equazioni di taratura; metodo volumetrico: capacità del recipiente.
- sintesi dei dati calcolati: portata in l/sec con due cifre decimali per portate maggiori di 100 l/sec e tre cifre decimali per quelle inferiori, sezione liquida in m², larghezza alveo in m, profondità media in m, profondità massima in m, velocità media in m/sec, velocità media superficiale in m/sec, velocità massima in m/sec, velocità massima superficiale in m/sec..

Al termine della campagna di misure sarà redatto un rapporto finale contenente il riepilogo di tutte le attività e le misure effettuate in tabella numerica e rappresentazione grafica di ciascuna delle sezioni di misura; Le misure dovranno essere corredate da rilievo fotografico della sezione di misura della sorgente. Le elaborazioni eseguite dovranno essere consegnate mensilmente su supporto elettronico e cartaceo; per particolari esigenze della Amministrazione, devono essere comunicati in tempo reale i dati ufficiosi sopra indicati. Su indicazione della D.L., dalle emergenze, saranno prelevati campioni idrici da sottoporre ad eventuali analisi chimiche e microbiologiche di laboratorio secondo le modalità indicate all'art. 44.

Per ogni misura compreso il prelievo dell'eventuale campione idrico € 186,00
Euro centottantasei/00

3. Rilievo della temperatura, della conducibilità elettrica, dell'ossigeno disciolto e del potenziale redox delle acque presenti nei pozzi trivellati.

Per il rilievo dei profili verticali di temperatura, conducibilità, pH, O₂ disciolto, potenziale di ossidoriduzione si procederà su tutti i pozzi impiegando sonde multiparametriche e di certificato di taratura prima dell'inizio di ogni campagna, collegate ad un acquisitore. Verrà eseguita una prima misura sulla superficie dell'acqua quindi una misura ogni 50 cm fino al fondo del pozzo attendendo, ad ogni quota successiva, il tempo necessario alla stabilizzazione dei sensori in funzione dei tempi di risposta degli stessi. Prima dell'inizio dei rilievi dovrà essere misurato accuratamente il livello statico dell'acqua presente nel pozzo. Tutti i dati rilevati verranno salvati su supporto magnetico per le successive elaborazioni, dovranno essere trasmessi alla Committenza in forma tabellare e grafica.

- a) Per profondità dal p.c. fino a 200 m
Per ogni rilievo € 248,00
Euro duecentoquarantotto/00
- b) Per profondità dal p.c. fino a 400 m
Per ogni rilievo € 372,00
Euro trecentosettantadue/00
- c) Per profondità dal p.c. fino a 700 m
Per ogni rilievo € 445,00
Euro quattrocentoquarantacinque/00
- d) Per profondità dal p.c. fino a 1000 m

Per ogni rilievo	€ 558,00
Euro cinquecentocinquantotto/00	

4. Rilievo del livello statico di falda da eseguirsi in pozzi o piezometri con freatimetro elettrico.

Misura del livello statico in pozzi o piezometri da eseguirsi con apposito freatimetro elettrico con cavo avvolto su argano a mano o motorizzato, in grado di assicurare una precisione della misura dello 0.05 % del valore misurato. Le misure andranno riferite al punto quotato altimetricamente coincidente con il boccaforo del pozzo o del piezometro. I livelli statici rilevati in sito andranno riportati in appositi tabulati sia come profondità dal piano di riferimento che in quota assoluta riferita al l.m.m..Le attività di campo dovranno essere organizzate in modo tale che il periodo di rilevamento dei livelli, in tutti i pozzi e piezometri, siano effettuate in un intervallo massimo di 5 giorni per ciascun corpo idrico e mai prima o dopo i periodi indicati.

a) Per profondità inferiore o uguale a 200 m dal p.c	
Per ogni rilievo	€ 53,00
Euro cinquantatre/00	
b) Per profondità inferiore o uguale a 400 m dal p.c	
Per ogni rilievo	€ 82,00
Euro ottantadue/00	
c) Per profondità inferiore o uguale a 700 m dal p.c	
Per ogni rilievo	€ 114,00
Euro centoquattordici/00	

5. Rilievo del livello statico di falda da eseguirsi in pozzi o piezometri con sistema pneumatico.

Misura del livello statico in pozzi o piezometri da eseguirsi con apposito sistema di misura manometrico o piezoresistivo dotato di certificato di taratura, in grado di assicurare una precisione della misura dello 20 cm. Le misure andranno riferite al punto quotato altimetricamente coincidente con il boccaforo del pozzo o del piezometro. I livelli statici rilevati in sito andranno riportati in appositi tabulati sia come profondità dal piano di riferimento che in quota assoluta riferita al l.m.m..Le attività di campo dovranno essere organizzate in modo tale che il periodo di rilevamento dei livelli, in tutti i pozzi e piezometri, siano effettuate in un intervallo massimo di 5 giorni per ciascun corpo idrico e mai prima o dopo i periodi indicati.

Per ogni rilievo	€ 80,00
Euro ottanta/00	

6. Prelievo di campioni d'acqua in condizioni statiche per analisi chimiche.

Il prelievo dovrà essere eseguito lungo la colonna idrica dei pozzi piezometrici indicati dalla Direzione dell'Esecuzione del Contratto. Il prelievo dei campioni da sottoporre ad analisi chimiche verrà effettuato all'interno dei pozzi alla quota che sarà indicata dalla D.L.; si prevede che per alcuni pozzi spia relativi al monitoraggio dell'intrusione in falda delle acque marine di provenienza continentale potranno essere richiesti più campionamenti e quindi più serie di analisi. Per detti campionamenti dovranno essere utilizzati campionatori automatici con chiusura comandata dalla superficie costruiti in materiali inerte e non influenzanti le determinazioni chimiche successive (vetro o PVC) Tra un campionamento e l'altro i campionatori dovranno essere accuratamente lavati con acqua distillata. All'atto del prelievo, in situ, dovranno essere rilevati i valori della Temperatura, PH, Potenziale Redox ed O₂. Tutti i campioni, una volta prelevati, verranno riposti in appositi contenitori (di plastica o vetro), sigillati, etichettati (riportando data, ora del prelievo, punto di campionamento, sigla del campione), in osservanza dei protocolli specifici di campionamento forniti dall'ARPA Puglia ed allegati a questo progetto. I contenitori da utilizzare per il campionamento chimico dovranno essere ritirati presso il laboratorio designato dall'ARPA Puglia, che provvederà a renderli disponibili almeno 5 giorni prima del previsto inizio dei campionamenti.

a) Per un prelievo fino ad una profondità di 200 m dal p.c. Euro sessantasette/00	€ 67,00
b) Per un prelievo fino ad una profondità di 400 m dal p.c. Euro novantadue/00	€ 92,00
c) Per un prelievo fino ad una profondità di 700 m dal p.c. Euro centocinque/00	€ 105,00
d) Per un prelievo fino ad una profondità di 1000 m dal p.c. Euro centotrentanove/00	€ 139,00

7. Prelievo di campioni d'acqua di falda in condizioni dinamiche da pozzi in emungimento da sottoporre ad analisi chimiche.

I contenitori da utilizzare per il campionamento chimico dovranno essere ritirati presso il laboratorio designato dall'ARPA Puglia, che provvederà a renderli disponibili almeno 5 giorni prima del previsto inizio dei campionamenti. All'atto del prelievo, in situ, dovranno essere rilevati i valori della Temperatura, PH, Potenziale Redox ed O₂. Tutti i campioni, una volta prelevati, verranno riposti in appositi contenitori (di plastica o vetro), sigillati, etichettati (riportando data, ora del prelievo, punto di campionamento, sigla del campione), in osservanza dei protocolli specifici di campionamento forniti dall'ARPA Puglia ed allegati a questo progetto.

Per ogni prelievo € 53,00
Euro cinquantatre/00

3.2 RIATTIVAZIONE DELLA RETE DI MONITORAGGIO QUALITATIVO E QUANTITATIVO STRUMENTATA DEL PROGETTO TIZIANO

1 Pulizia dell'area antistante i casottini, con decespugliamento e ripulitura completa del sito, raccolta del materiale rimosso e relativo conferimento a pubblica discarica.

Decespugliamento su terreno boscato o non boscato, eseguito selettivamente con rilascio di rinnovazione o materiale vegetale di interesse forestale e/o ornamentale, eseguito con l'ausilio di attrezzature meccaniche (decespugliatore portato a spalla) o a mano; comprese le operazioni di raccolta e trasporto dei materiali di risulta in discarica o altro luogo indicato dalla Direzione dell'Esecuzione del Contratto - Riduzione prezzo senza raccolta e rimozione del materiale di risulta (Percentuale del 36 %).

A corpo per ogni stazione € 118,00
Euro centodiciotto/00

2 Rimozione di apparecchiature e cavi di collegamento esistenti sui pozzi strumentati della rete di monitoraggio da dismettere.

Il materiale rimosso, di qualunque natura, consistenza ed a qualsiasi profondità, sarà messo a disposizione dell'Amministrazione che potrà disporre nel caso contrario il trasporto a rifiuto presso pubblica discarica con oneri a carico dell'Appaltatore.

A corpo per ogni stazione € 157,00
Euro centocinquantesette/00

3 Sostituzione di batteria e/o pannello fotovoltaico ovvero antenna di trasmissione sulle 13 stazioni recuperabili come strumentate.

Gli apparati da sostituire saranno prelevati presso le stazioni da dismettere e, previo controllo di funzionalità, trasportati presso le stazioni da recuperare e montati a regola d'arte. Le stazioni sono predisposte per il gruppo di alimentazione a celle solari (min. 50W) e, tuttavia sono provviste di batteria da 12 V e da 63Ah, scarica massima 440 A, scarica a fondo – sopportata, MTBF maggiore di 5 anni,

temperatura operativa compresa tra -30 e + 60 °C, in contenitori inattaccabili dagli acidi e resistenti agli urti. Gli accumulatori presentano una bassissima autoscarica. L'accumulatore garantisce la funzionalità degli apparati nel loro complesso, sensori ed apparati di comunicazione compresi, per un periodo di almeno 10 giorni. Il dato di tensione di batteria è gestito come un dato proveniente da sensore, ovvero acquisito, memorizzato e trasferito alla centrale. In caso di mancanza di alimentazione, l'orologio/datario di stazione è mantenuto tramite batteria tampone (es. batteria al litio). Il materiale rimosso, di qualunque natura, consistenza ed a qualsiasi profondità, sarà messo a disposizione dell'Amministrazione che potrà disporre nel caso contrario il trasporto a rifiuto presso pubblica discarica con oneri a carico dell'Appaltatore.

A corpo per stazione € 80,00
Euro ottanta/00

4 Manutenzione straordinaria delle sonde in fase di start-up.

In fase di avvio delle fasi di monitoraggio, in tutte le 82 stazioni strumentate della rete dovrà essere effettuato un accurata manutenzione straordinaria, durante la quale si procederà alla pulitura delle sonde, alla verifica in sito della taratura (per i sensori pressione, temperatura e conducibilità elettrica) ed alla ricollocazione alla profondità indicata dalla Direzione dell'Esecuzione del Contratto, nonché alla verifica del funzionamento dei sistemi di alimentazione, acquisizione e trasmissione del dato. Nel prezzo si intende compensato e compreso ogni onere relativo al personale tecnico in trasferta, di trasporto dell'attrezzatura occorrente sul sito di misura, di taratura dei sistemi di lettura, dei possibili spostamenti successivi ordinati dalla Direzione dell'Esecuzione del Contratto, dei materiali di consumo per il funzionamento della centralina, di energia e di quanto altro occorra a dare la perfetta lettura della strumentazione installata.

A corpo per ogni stazione € 270,00
Euro duecentosettanta/00

5 Manutenzione ordinaria degli apparati e sonde site presso ciascun punto strumentato.

Intervento tecnico di manutenzione della strumentazione installata mediante idonea strumentazione di misura manuale, apposite centraline, PC, inclusivo della verifica dello stato di funzionamento dei sensori, dello scarico dei dati immagazzinati. Nel prezzo si intende compensato e compreso ogni onere relativo al personale tecnico in trasferta, di trasporto dell'attrezzatura occorrente sul sito di misura, di taratura periodica dei sistemi di lettura, dei possibili spostamenti successivi ordinati dalla Direzione dell'Esecuzione del Contratto, dei materiali di consumo per il funzionamento della centralina, di energia

e di quanto altro occorra a dare la perfetta lettura della strumentazione installata. La manutenzione ordinaria di tutti gli apparati, hardware e software, e delle sonde situate nei punti di misura strumentati è prevista su base almeno trimestrale. Si fa obbligo alla Ditta Appaltatrice di monitorare remotamente la regolare ricezione dei dati prodotti dalle stazioni di misura oppure tramite regolari controlli sul posto, sull'integrità e la corretta funzionalità degli apparati in comodato d'uso. Da effettuare quattro volte l'anno per pozzo, per intervento di squadra tecnica.

A corpo per ogni stazione e per ogni intervento
Euro centodiciotto/00

€ 118,00

6 Acquisizione dei dati ambientali dalle stazioni elettroniche.

Completate le installazioni e la fornitura delle apparecchiature automatiche e dei sensori, l'intero impianto, compreso il centro di acquisizione e di elaborazione dati, ferma restando la proprietà dell'amministrazione appaltante, verrà consegnato in comodato d'uso alla ditta appaltatrice per l'acquisizione dei dati ambientali, che si accollerà la responsabilità totale sia in termini di funzionalità delle apparecchiature che in termini di operatività delle stesse anche in caso di furto o danneggiamento delle stesse. L'acquisizione dei dati ambientali sarà a totale carico dell'impresa fino al termine dell'appalto salvo proroghe concesse dall'Amministrazione. L'impresa quindi provvederà a farsi carico di tutte le spese di uso che a titolo esemplificativo ma non esaustivo sono così sintetizzabili:

- oneri di raccolta dati;
- canoni di trasmissione dati;
- canoni di collegamento per la teleassistenza con il centro di acquisizione dati;
- pagamenti di eventuali servitù;
- calibrazioni e certificazioni a cadenza almeno annuale di tutti i sensori facenti parte della rete;
- personale tecnico impiegato comprensivo di tutti gli oneri sociali;
- mezzi di trasporto per i propri tecnici e per il personale dell'Amministrazione Appaltante incaricato della Direzione dell'Esecuzione del Contratto;
- eventuali spese per energia elettrica sulle stazioni remote con esclusione di quelle relative al centro di acquisizione dati;
- materiali di consumo;
- sostituzione di elementi esauriti.

Tutti i dati rilevati dalla rete verranno consegnati entro i 20 giorni successivi alla scadenza di ogni trimestre su supporto magnetico e cartaceo all'Amministrazione appaltante che provvederà in contraddittorio con l'impresa alla loro validazione e verifica di congruità con quanto ricevuto in tempo reale dal centro di controllo. Verranno quindi emessi certificati di pagamento per dati consegnati e validi

uguali o superiori al 96% dei dati rilevabili nel periodo per ogni stazione. Per dati consegnati inferiori alle sopraindicate percentuali l'Amministrazione Appaltante applicherà decurtazioni in base ai seguenti criteri:

- per dati validi consegnati compresi tra il 95.9% e l'86% verrà applicata una penale definita dal prodotto del costo di esercizio della stazione per il valore triplo della percentuale dei dati mancanti, per ogni singola stazione di misura, per il periodo di riferimento (mese);
- per dati validi consegnati compresi tra l'85.9% e il 76% verrà applicata una penale definita dal prodotto del costo di esercizio della stazione per il valore triplo della percentuale dei dati mancanti, per ogni singola stazione di misura, per il periodo di riferimento (mese);
- per dati validi consegnati inferiori 75.9% ,per ogni stazione di misura nel periodo di riferimento (trimestre), non sarà contabilizzato alcun compenso.

Tutti i dati rilevati ed opportunamente organizzati nelle modalità precedentemente descritte dovranno essere oggetto di una Procedura di Validazione mediante un esplicito percorso logico di validazione. Inoltre, dovranno essere indicati, in maniera sintetica, i criteri di qualità dei dati e le modalità di certificazione del patrimonio informativo disponibile. La successiva elaborazione dei dati dovrà essere organizzata nel modo seguente:

- Saranno validati e certificati e sarà possibile una loro visualizzazione tabellare e grafica ai ratei temporali di acquisizione e di archiviazione. A tal fine dovranno essere possibili elaborazioni statistiche standard sulle serie temporali a scala infragiornaliera e giornaliera, con identificazione in particolare di eventuali variazioni e tendenze a piccola scala temporale (ad esempio: depauperamento dell'acquifero, sovrasfruttamento, progressiva salinizzazione delle acque dell'acquifero costiero, etc.). Dovrà essere possibile analizzare la scala dei fenomeni di degrado, mediante confronti di coerenza con le stazioni di rilevamento più vicine, anche quelle caratterizzate da rilievo manuale, appartenenti allo stesso corpo idrico.

Dovranno essere precisate, in maniera sintetica, le metodologie di statistica avanzata utilizzate, riferendole a pregresse esperienze documentate.

Al termine del periodo di comodato d'uso, entro i 30 giorni successivi, la rete sarà riconsegnata all'Amministrazione Appaltante.

Per l'acquisizione dati per stazione/mese

€ 142,00

3.3 SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE

1 Fornitura dell'hardware e dei software indispensabili al suo funzionamento

La scelta progettuale è stata quella di realizzare ex-novo il sistema informativo territoriale a servizio del progetto di monitoraggio. Le motivazioni risiedono nella vetustà delle apparecchiature hardware e dei software installati all'inizio del progetto Tiziano ma, soprattutto, nella necessità di riprogettare il sistema informativo in conformità ai requisiti richiesti dalla normativa più recente. Conseguentemente, è necessario acquisire, al patrimonio della Regione Puglia, la tecnologia in termini di hardware e software di sistema che sia al passo con l'evoluzione delle Tecnologie della Comunicazione e della Informazione (ICT).

La qualità delle apparecchiature da fornire dovrà essere delle migliori marche escluse quelle che utilizzano componenti assemblati o compatibili. Il centro funzionale di gestione, ricezione ed elaborazione dati dovrà essere realizzato con le seguenti apparecchiature.

La dotazione minima dovrà comprendere:

- Processore: Fino a quattro processori ten-core Intel® Xeon® E7-2800, E7-4800 e E7-8800
- Sistema operativo: RedHat® Enterprise Linux®;
- Virtualizzazione: Red Hat Enterprise Virtualization®;
- Chipset: Intel® E 7510;
- Memoria RAM: Fino a 2 TB (64 slot DIMM): DDR3 da 32 GB fino a 1.066 MHz;
- Hypervisor integrato (opzionale): VMware® vSphere™ 4.1 (con VMware ESX® 4.1 o VMwareESXi™ 4.1);
- Storage interno: Fino a 16 TB
 - Unità a stato solido SATA,
 - SAS (15.000 rpm),
- Controller RAID
 - Controller interni: Raid controller (6 Gb/s), 1 GB di cache non volatile con batteria tampone;
 - Controller esterni: Raid Controller H800 (6 Gb/s) con 1 GB di cache con batteria tampone;
- HBA esterni (non RAID): HBA SAS da almeno 6Gb/s;
- Controller di rete: Scheda di interfaccia di rete incorporate a 4 porte (2 x 10 Gb + 2 x 1 GbE);
- Comunicazioni: Scheda di interfaccia di rete a quattro porte (2 x 10GbE + 2 x 1GbE) integrata;
- Alimentazione: Alimentatori ridondanti hot-plug
 - 4 x 750 W (Alimentatore Energy Smart)

oppure

- 4 x 1.100 W (Alimentatore ad output elevato)
- Disponibilità: Dischi rigidi hot-plug, alimentazione ridondante hot-plug, ventole ridondanti hot-plug, memoria ECC, due moduli interni SD, raffreddamento ridondante;
- Scheda video: con almeno 8 MB di memoria;
- Chassis: 172,6 x 482 x 753 mm (A x L x P);
- Supporto rack: Guide ReadyRails™ scorrevoli per rack a quattro montanti con supporto per braccio di gestione dei cavi

Il Centro di Acquisizione Dati dovrà comunque garantire il funzionamento l'interscambio delle informazioni con il sistema SIPA della Regione Puglia.

A corpo

€ 15.000,00

2 Recupero, verifica e standardizzazione dei dati storici

Per le argomentazioni esposte, il SIT da realizzare dovrà essere popolato, innanzitutto, con dati ed informazioni statiche e dinamiche provenienti da altre fonti. In particolare, dovranno essere recuperate, verificate e standardizzate, sotto la supervisione Direttore dell'Esecuzione del Contratto che si avvarrà della collaborazione dei soggetti depositari delle informazioni stesse, le seguenti informazioni:

1. Tutte le informazioni, alfanumeriche, grafiche, cartografiche e documentali recuperate dal Sistema Informativo Territoriale del Progetto Tiziano in possesso della Regione Puglia;
2. Tutte le informazioni relative all'individuazione e caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei della regione Puglia (Deliberazione della Giunta Regionale 1 ottobre 2013, n. 1786 Attuazione direttiva 2006/118/ce. Caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei ai sensi del D.Lgs. 30/2009. Approvazione "Identificazione e classificazione di rischio" dei corpi idrici sotterranei della Puglia).
3. Anagrafiche complete della nuova rete di monitoraggio;
4. Informazioni cartografiche: DTM, carta uso del suolo, carta vulnerabilità dei corpi idrici sotterranei, carte geologica, idrogeologica, litologica, ecc;
5. Anagrafica e consistenza delle attività antropiche e relative pressioni ed impatti, ecc.;
6. Ogni altra informazione fornita dalla Regione Puglia.

Tutte le informazioni di carattere cartografico dovranno essere georeferenziate nel sistema WGS 1984 UTM Zona 33N.

A corpo

€ 17.500,00

3 Progettazione tecnica, implementazione e installazione del Sistema Informativo Territoriale

Progettazione tecnica, implementazione ed installazione del SIT secondo le specifiche indicate nel Disciplinare Tecnico allegato alla Relazione V – Sistema Informativo Territoriale.

L'Aggiudicataria dovrà sottoporre un dettagliato documento tecnico-progettuale del Sistema Informativo al Direttore dell'Esecuzione del Contratto e, a valle della sua approvazione, dovrà procedere alla implementazione, installazione e verifica delle funzionalità del Sistema stesso.

A corpo € 75.000,00

4 Primo popolamento della base dati con le informazioni di cui al punto 2.

Tutte le informazioni al punto 2., recuperate e standardizzate, dovranno essere inserite nel Sistema Informativo subito dopo la sua implementazione ed installazione ed a valle della loro verifica di congruità effettuata dall'Amministrazione Appaltante, con l'eventuale supporto di Enti pubblici e/o consulenti eventualmente convenzionati con essa.

A corpo € 13.000,00

5 Immissione periodica dei dati del monitoraggio Maggiore a valle della fase di supervisione e controllo da parte degli enti regionali preposti

Tutte le informazioni derivanti dalle operazioni di misura in campo, analisi di laboratorio e acquisizione automatica dovranno essere inserite nel sistema informativo a valle della loro validazione e verifica di congruità effettuata dall'Amministrazione Appaltante, con l'eventuale supporto di Enti pubblici e/o consulenti eventualmente convenzionati con essa.

A corpo € 25.000,00

6 Formazione del personale coinvolto nelle fasi operative del progetto

Addestramento specifico, relativo alle funzionalità del SIT, del personale preposto al suo uso ma anche ai manager dei programmi di monitoraggio, ai responsabili della rete e della sensoristica, agli analisti di laboratorio, ed a tutti i tecnici coinvolti nel progetto ed indicati dalla Amministrazione Appaltante.

A corpo € 15.000,00

7 Assistenza operativa e manutenzione migliorativa

Attività di revisione dei dati e modifica della loro restituzione, secondo le indicazioni del Direttore dell'Esecuzione del Contratto. Interventi celeri di assistenza e manutenzione sull'hardware e sul software che necessari durante lo svolgimento del progetto.

A corpo

€ 10.000,00

ALLEGATO 2

**P.O. FESR PUGLIA 2007- 2013
Linea di intervento 2.1 – azione 2.1.4**

CONVENZIONE

TRA

LA REGIONE PUGLIA

E

ARPA PUGLIA

**“Monitoraggio qualitativo Corpi Idrici Sotterranei -
analisi chimiche, valutazioni ed elaborazione dati”**

ALLEGATO 2

Tra

La Regione Puglia, di seguito detta “Regione”, con sede in Bari - Lungomare Nazario Sauro n. 33, (C.F. 80017210727), qui rappresentata, per delega della Giunta regionale, dal dott. Luca Limongelli, in qualità di dirigente del Servizio Risorse Idriche, domiciliato ai fini della presente convenzione presso la sede del Servizio, sito in Modugno (BA) alla via delle Magnolie, 6/8

e

l’Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione Ambientale di seguito detta “ARPA Puglia”, con sede in Corso Trieste, 11 Bari (C.F. 05830420724), legalmente rappresentata dal Direttore Generale prof. Giorgio Assennato, domiciliato ai fini della presente convenzione presso la sede dell’ARPA Puglia;

PREMESSO

che

- Con la deliberazione 23 settembre 2014, n. 1890, la Giunta regionale ha approvato la rimodulazione del programma di azione per l’attuazione dell’azione 2.1.4 del P.O. FESR Puglia 2007 – 2013, finalizzata a garantire la piena utilizzazione delle risorse finanziarie assegnate nonché a determinare le più utili condizioni per lo sviluppo delle iniziative nel settore della tutela delle risorse idriche nell’ambito della programmazione 2014- 2020;
- Nell’ambito di detto programma è stato confermato l’intervento “Monitoraggio Corpi Idrici Sotterranei”, quale iniziativa necessaria per dare piena attuazione alla Dir. 60/2000/CE, così come recepita dal D.lvo n. 152/2006 e dal D.lvo n. 30/2009;
- Con la deliberazione _____, la Giunta regionale ha proceduto ad approvare il progetto complessivo del monitoraggio dei corpi idrici sotterranei, quale riattivazione, adeguamento e prosecuzione del “progetto Tiziano” attraverso il quale è stata gestita fino a tutto il 2011 la rete dei pozzi per il rilevamento dei dati qualitativi delle acque di falda pugliesi, necessario per l’aggiornamento nel tempo della caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei e del Piano di Tutela delle Acque, con la conseguente definizione da parte della Regione delle Misure ed Azioni di salvaguardia della risorsa idrica;
- Con la stessa deliberazione ____/2015 è stato deciso di attuare il progetto complessivo del monitoraggio dei corpi idrici sotterranei per il primo anno di esercizio attraverso la collaborazione dell’Agenzia regionale per le attività irrigue e forestali (ARIF) per il supporto operativo relativo alla gestione della rete dei pozzi, alle indagini di campo ed al prelievo dei campioni di acqua da sottoporre ad analisi di laboratorio, dell’ARPA Puglia per le specifiche attività relative al monitoraggio qualitativo dei corpi idrici, attraverso le analisi di laboratorio, e dell’Autorità di Bacino Puglia (AdBP) per le specifiche attività relative al monitoraggio quantitativo dei corpi idrici.
- Con la determinazione del dirigente del Servizio Risorse Idriche n. 209 in data 22 dicembre 2014, si è provveduto, tra l’altro, ad impegnare sul capitolo del bilancio regionale 1152010, a favore dell’ARPA Puglia, la somma a copertura degli oneri riferiti alla specifica attività di monitoraggio qualitativo dei corpi idrici sotterranei.

ALLEGATO 2

Tutto quanto sopra premesso, si conviene e si stipula quanto segue

ART. 1 (Disposizioni generali)

La Regione, nell'ambito della complessiva azione di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei, per le specifiche attività connesse al monitoraggio qualitativo, come meglio descritte negli articoli successivi, si avvale dell'ARPA Puglia, che accetta.

I rapporti tra la Regione Puglia e l'ARPA Puglia per le specifiche attività del monitoraggio qualitativo dei corpi idrici sotterranei, sono regolati secondo quanto riportato nei successivi articoli.

ART. 2 (Articolazione dell'attività)

In attuazione della presente convenzione l'ARPA Puglia si impegna a sviluppare le seguenti attività:

1) Definizione delle procedure di campionamento ai fini del monitoraggio qualitativo

Sarà cura di ARPA Puglia eseguire le analisi chimiche sui campioni di acque sotterranee prelevate da personale dell'ARIF. Di conseguenza, al fine di garantire la corretta esecuzione del campionamento, ARPA mette a disposizione la procedura operativa PO-75BR rev. 0 del 28/02/2013 "Linee guida per il campionamento di acqua per prove chimiche" ed ha definito ulteriori istruzioni per l'esecuzione del campionamento nell'ambito del presente progetto, definiti dal documento "Dettagli operativi per l'esecuzione del campionamento nell'ambito del monitoraggio dei corpi idrici sotterranei" depositato al TT il 16 ottobre 2014.

Le suddette procedure, oltre a fornire indicazioni su come effettuare il campionamento e sulla preparazione del campione in relazione ai parametri da ricercare, entrano nel merito di aspetti organizzativi, specificando le modalità per il ritiro dei contenitori e per la successiva consegna delle aliquote da sottoporre alle indagini analitiche.

2) Monitoraggio qualitativo / esecuzione di analisi chimiche sulle acque sotterranee

Il monitoraggio qualitativo dei corpi idrici sotterranei si identifica con il monitoraggio chimico, distinto in operativo e di sorveglianza, in relazione alla finalità ed alle conseguenti relative frequenze di misura, così come stabilito nel D.Lgs. 30/2009 e dettagliato nel progetto di "Monitoraggio dei corpi idrici sotterranei".

La rete di monitoraggio chimico è composta complessivamente da 267 siti di monitoraggio, 216 dei quali sono punti per il monitoraggio operativo.

Trattandosi del primo anno di monitoraggio, tutti i siti della rete saranno interessati dal monitoraggio di sorveglianza, che riguarderà tutti i parametri da monitorare previsti per lo specifico punto, per due volte nell'arco dell'anno di attività.

Punti di monitoraggio: 267 complessivi, di cui 216 punti per il monitoraggio operativo.

ALLEGATO 2

Numero di analisi: Nel corso dell'anno di attività in ciascun punto di monitoraggio saranno eseguite 2 analisi chimiche, da svolgersi in corrispondenza della fine (marzo-aprile) e dell'inizio (settembre-ottobre) del periodo di ricarica della falda, per un numero complessivo di 534 analisi chimiche.

Parametri da monitorare: Il protocollo analitico previsto, in aderenza a quanto richiesto dal D.Lgs. 30/2009, comporta la determinazione di parametri obbligatori e opzionali in funzione delle caratteristiche e della caratterizzazione del punto di monitoraggio, rappresentativo per il corpo idrico di riferimento. I parametri da monitorare sono così classificabili: **PB** (Parametri di base), **Pi** (Parametri indicatori), **PE** (Pesticidi), **CN.Lib** (Cianuri Liberi), **M** (metalli), **P.O.C.** (Purgeable Organic Compounds) comprendente i composti organici aromatici, alifatici clorurati cancerogeni, alifatici clorurati non cancerogeni, alifatici alogenati cancerogeni ed i clorobenzeni, **IPA** (idrocarburi policiclici aromatici), **Ni.BE** (nitrobenzeni), **I.TOT** (idrocarburi totali).

L'elenco dei singoli elementi/composti ricadenti nelle macrocategorie è riportato in dettaglio nel progetto operativo "Monitoraggio dei corpi idrici sotterranei". In presenza di analiti quali gli IPA, cui potrebbe essere correlato il possibile ritrovamento di diossine PCB, l'Arpa disporrà l'effettuazione di campionamenti di urgenza per le verifiche analitiche ad hoc.

3) Elaborazione dei dati derivanti dal monitoraggio qualitativo

I dati che caratterizzano il monitoraggio qualitativo dei corpi idrici sotterranei derivano in parte dalle analisi chimiche svolte da ARPA Puglia, in parte da misure e rilievi effettuati direttamente in campo da personale dell'ARIF.

ARPA Puglia garantirà la validazione e l'elaborazione dei dati qualitativi derivanti dalle analisi chimiche con relazioni quadrimestrali attraverso la rappresentazione di:

- trend evolutivi per ogni stazione/punto di monitoraggio;
- trend evolutivi per ogni corpo idrico;
- trend evolutivi per i parametri significativi;
- mappe riassuntive regionali e di dettaglio per i singoli corpi idrici con la rappresentazione delle isoconcentrazioni per i parametri di base e per i parametri indicatori;
- elaborazioni statistiche dei risultati del monitoraggio chimico.

I report quadrimestrali relativi ai risultati dei monitoraggi effettuati forniranno una rappresentazione ed una valutazione dei dati in relazione alla tendenza evolutiva rispetto ai monitoraggi precedenti, distinguendo tra i corpi idrici classificabili come "a rischio", "probabilmente a rischio" e "non a rischio".

Per i corpi idrici a rischio devono essere individuati i parametri inquinanti che ne hanno determinato per quel corpo idrico lo stato di rischio, in modo da rilevare le tendenze significative e durature all'aumento delle concentrazioni di inquinanti e/o se si sia verificata un'inversione di tendenza.

ART. 3

(Istruzione degli operatori deputati all'acquisizione dei dati)

L'ARPA Puglia provvederà altresì, ad istruire gli operatori dell'ARIF deputati al campionamento delle acque dai pozzi di monitoraggio attraverso indicazioni tecniche e operative e condivide con la stessa Agenzia il cronoprogramma dei campionamenti, al fine di favorire il miglior esito dell'attività di monitoraggio qualitativo dei corpi idrici sotterranei.

ALLEGATO 2**ART. 4****(Compiti e impegni del soggetto attuatore)**

Ai fini della realizzazione e del relativo monitoraggio di tutte le fasi dell'attività, l'ARPA Puglia, entro 10 giorni dalla data di sottoscrizione della presente convenzione, provvede a nominare il soggetto Responsabile Tecnico delle attività di cui ai precedenti art. 2 e 3.

Il Responsabile Tecnico, per conto del soggetto attuatore:

- partecipa ai lavori del Comitato di Coordinamento di cui all'art. 6 della presente Convenzione;
- assicura lo svolgimento delle attività di competenza di ARPA, di cui agli art. 2 e 3, garantendo il rispetto dei tempi previsti dal progetto e segnalando al responsabile regionale gli eventuali ritardi e/o ostacoli tecnico-amministrativi che ne dilazionano e/o impediscono l'attuazione;
- trasmette al Servizio regionale Risorse Idriche relazioni periodiche quadrimestrali sugli esiti del monitoraggio e sullo stato di avanzamento complessivo delle attività, nonché la relazione finale conclusiva dell'attività svolta, con i relativi elaborati grafici e cartografici;
- rimodula le attività di monitoraggio qualitativo, di cui all'art. 2, nel corso del suo svolgimento e senza alcun onere aggiuntivo a carico della Regione, in relazione ad eventuali modifiche del quadro di riferimento nazionale o in relazione a specifici elementi di valutazione rappresentati e condivisi nell'ambito dello stesso Comitato di Coordinamento.

ART. 5**(Compiti e impegni della Regione)**

A fronte dell'attività di monitoraggio qualitativo dei corpi idrici sotterranei, la Regione trasferirà all'ARPA Puglia la somma pari a massimo € 200.000,00, iva inclusa ove dovuta, con le modalità indicate al successivo art. 9.

Il Responsabile regionale della gestione delle attività e delle procedure amministrative per la realizzazione dell'attività è individuato nell'arch. Piero d'Alessandro, responsabile dell'attuazione dell'azione 2.1.4 del P.O. FESR Puglia 2007 – 2013, delegato dal dott. Luca Limongelli, Responsabile della linea di intervento 2.1, nonché dirigente del Servizio Risorse Idriche e sottoscrittore della presente convenzione.

Al Responsabile regionale sono demandate le attività di gestione amministrativa e finanziaria e di controllo sull'attuazione dell'attività. Il Responsabile regionale in particolare ha il compito di:

- a) assicurare l'istruzione e la predisposizione dei necessari atti regionali, ivi inclusi quelli relativi agli adempimenti contabili;
- b) promuovere le eventuali azioni ed iniziative necessarie a garantire il rispetto degli impegni da parte dell'ARPA Puglia;
- c) individuare i ritardi e le inadempienze assegnando al soggetto inadempiente, se del caso, un congruo termine per provvedere; decorso inutilmente tale termine, segnalare tempestivamente l'inadempienza al Comitato di monitoraggio di cui al successivo art. 7.

Il Responsabile regionale può esercitare, avvalendosi delle competenze del Servizio di pertinenza, forme di verifica e valutazione durante le fasi dell'attività di cui al precedente

ALLEGATO 2

articolo 2 nonché accertare in qualsiasi momento l'andamento dell'esecuzione della convenzione ed in particolare i risultati raggiunti.

Nel caso in cui tali attività evidenzino un'eventuale insufficienza delle prestazioni eseguite, il Responsabile regionale, sentito il Comitato di coordinamento di cui all'art. 7, può chiedere all'ARPA Puglia di svolgere le necessarie attività che completino e rendano proficuamente utilizzabili i risultati dell'attività.

ART. 6 (Durata delle attività)

L'attività oggetto della presente convenzione deve essere completata entro e comunque non oltre il 30 novembre 2015.

L'ARPA Puglia consegnerà alla Regione – Servizio Risorse Idriche, su supporto cartaceo e informatico relazioni intermedie periodiche quadrimestrali, descrittive di tutte le attività svolte e connesse allo sviluppo dell'attività.

E' altresì facoltà della Regione richiedere ulteriori relazioni intermedie ove occorrenti.

La relazione finale delle attività e i relativi allegati, unitamente a tutti i risultati dell'attività e dei connessi progetti elaborati, verranno consegnati alla Regione con le modalità meglio specificate all'art. 9.

ART. 7 (Comitato di coordinamento)

Ai fini del coordinamento delle attività di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei e della valutazione congiunta dei risultati rivenienti dalle indagini di campo e dalle analisi qualitative di laboratorio e dei dati quantitativi, è costituito il Comitato di coordinamento presieduto dal dirigente del Servizio Risorse Idriche, o proprio delegato, e composto da rappresentanti dell'Autorità di Bacino Puglia, dell'ARPA Puglia, dell'ARIF, con il supporto del CNR IRSA Sezione Bari, impegnato nelle attività complementari ed integrative alla caratterizzazione dei corpi idrici pugliesi. Partecipano al Comitato di coordinamento il Responsabile Tecnico e il Responsabile regionale della presente convenzione.

Il Comitato di coordinamento è altresì impegnato nella ridefinizione del programma di monitoraggio per gli anni successivi, sulla base degli esiti del monitoraggio del primo anno nonché della caratterizzazione dei corpi idrici.

Il Comitato di coordinamento si riunisce ad avvenuta sottoscrizione delle convenzioni tra la Regione e i diversi soggetti che lo costituiscono e quindi periodicamente, contestualmente alla presentazione delle relazioni intermedie di cui al precedente art. 7, per valutare e verificare lo stato di avanzamento delle attività di monitoraggio stesse. Altresì può essere convocato dal dirigente del Servizio Risorse Idriche in caso di esigenze particolari connesse all'andamento delle attività programmate.

ART. 8 (Rendicontazione delle spese)

Le spese effettuate dall'ARPA Puglia devono essere comprovate da fatture quietanzate o da documenti contabili aventi forza probante equivalente. Tali documenti devono provare in modo inequivocabile l'avvenuta liquidazione della prestazione alla quale si riferiscono e la data dell'operazione, rappresentando titoli di spesa definitivi e validi ai fini fiscali.

ALLEGATO 2

Tali titoli devono essere disponibili in originale, pena la non ammissibilità per le attività di verifica e di controllo.

L'IVA costituisce spesa ammissibile solo se il costo relativo viene realmente e definitivamente sostenuto dall'ARPA Puglia in maniera non recuperabile.

Il rimborso dell'imposta recuperabile, anche se non ancora materialmente recuperata, non è ammissibile.

ART. 9 (Modalità di pagamento)

L'erogazione del corrispettivo per lo svolgimento dell'attività, che è pari a massimo € 200.000,00 (euro duecentomila/00) comprensivo di IVA, ove ammissibile, avverrà con le seguenti modalità:

- una prima quota del 35%, a titolo di anticipazione, previo invio alla Regione della comunicazione di avvio dell'attività attestata dal Responsabile Tecnico;
- successive quote non inferiori al 20%, fino al limite del 95% del corrispettivo, alla consegna di ciascuna relazione periodica con le modalità meglio descritte all'art. 5 della presente convenzione;
- il saldo finale della quota residua previa consegna alla Regione di :
 - n. 3 copie in formato cartaceo e n. 1 copia in formato elettronico del Report finale, redatto in conformità a quanto riportato all'art. 2 e formalmente proposto dall'ARPA Puglia ed approvato dal Comitato di coordinamento di cui all'art.7;
 - rendicontazione completa di tutte le spese sostenute per l'elaborazione dello studio.

Di norma le erogazioni verranno disposte nel termine di giorni trenta dalla richiesta di pagamento intermedio e nel termine di giorni sessanta dalla richiesta del saldo finale.

Il suddetto corrispettivo si intende fisso e invariabile indipendentemente da qualsiasi eventualità e non è pertanto ammessa alcuna revisione.

Ogni eccedenza di spesa rispetto al corrispettivo indicato è a carico dell'ARPA Puglia, escludendo che gli eventuali oneri eccedenti possano in alcun modo gravare sul bilancio regionale.

ART. 10 (Proprietà degli elaborati)

I dati ed i risultati dell'attività resteranno di proprietà esclusiva della Regione con i conseguenti diritti. Dati e risultati scientifici parziali potranno essere pubblicati previa autorizzazione della Regione.

ART. 11 (Controllo delle attività)

La Regione si riserva il diritto di esercitare, in ogni tempo, con le modalità che riterrà opportuno, verifiche e controlli sull'avanzamento fisico e finanziario delle attività. Tali verifiche non sollevano, in ogni caso, l'ARPA Puglia dalla piena ed esclusiva responsabilità

ALLEGATO 2

della regolare e perfetta elaborazione delle analisi qualitative del monitoraggio dei corpi idrici sotterranei.

La Regione rimane comunque estranea ad ogni rapporto instaurato con terzi in dipendenza dell'elaborazione dello studio succitato.

**ART. 12
(Revoca)**

Alla Giunta regionale, su proposta del dirigente del Servizio Risorse Idriche, è riservato il potere di revocare l'individuazione dell'ARPA Puglia, quale soggetto attuatore dell'attività, nel caso in cui lo stesso soggetto incorra in violazioni o negligenze in ordine alle condizioni del presente disciplinare a leggi, regolamenti e disposizioni amministrative vigenti nonché alle norme di buona amministrazione.

Lo stesso potere di revoca la Regione lo eserciterà ove, per imperizia o altro comportamento, l'ARPA Puglia comprometta la tempestiva esecuzione o la buona riuscita dell'attività.

Nel caso di revoca l'ARPA Puglia è obbligata a restituire alla Regione le somme da questa ultima anticipate, restando a totale carico del medesimo soggetto tutti gli oneri già sostenuti relativi all'intervento.

**ART. 13
(Controversie)**

Per ogni controversia che dovesse insorgere nella applicazione della presente convenzione e che non dovesse trovare l'auspicata soluzione amichevole, è esclusivamente competente il Foro di Bari.

Non viene ammesso il ricorso all'arbitrato.

**ART. 14
(Trattamento dei dati personali)**

Tutti i dati personali saranno utilizzati dalla Regione per soli fini istituzionali, assicurando la protezione e la riservatezza delle informazioni secondo la normativa vigente.

**Art. 15
(Oneri fiscali, spese contrattuali)**

La presente convenzione sarà registrata solo in caso d'uso ai sensi dell'art. 5, secondo comma, del DPR 26.10.1972, n. 634 e successive modifiche e integrazioni, a cura e spese della parte richiedente. E' inoltre esente da bollo ai sensi dell'art. 16 della tabella B annessa al DPR 26.10.1972, n. 642, modificato dall'art. 28 del DPR 30.12.1982, n. 955.

Modugno,

Per la Regione Puglia

Per l'ARPA Puglia

ALLEGATO 3

**P.O. FESR PUGLIA 2007- 2013
Linea di intervento 2.1 – azione 2.1.4**

CONVENZIONE

TRA

LA REGIONE PUGLIA

E

AUTORITÀ DI BACINO DELLA PUGLIA

**“Monitoraggio quantitativo Corpi Idrici Sotterranei -
valutazione ed elaborazione dei dati”**

ALLEGATO 3

Tra

La Regione Puglia, di seguito detta “Regione”, con sede in Bari - Lungomare Nazario Sauro n. 33, (C.F. 80017210727), qui rappresentata, per delega della Giunta regionale, dal dott. Luca Limongelli, in qualità di dirigente del Servizio Risorse Idriche, domiciliato ai fini della presente convenzione presso la sede del Servizio, sito in Modugno (BA) alla via delle Magnolie, 6/8

e

l’Autorità di Bacino della Puglia di seguito detta “Autorità di Bacino”, con sede in Valenzano (C.F. 93289020724), rappresentata dal _____, domiciliato ai fini della presente convenzione presso la sede dell’Autorità di Bacino della Puglia;

PREMESSO

che

- Con la deliberazione 23 settembre 2014, n. 1890, la Giunta regionale ha approvato la rimodulazione del programma di azione per l’attuazione dell’azione 2.1.4 del P.O. FESR Puglia 2007 – 2013, finalizzata a garantire la piena utilizzazione delle risorse finanziarie assegnate nonché a determinare le più utili condizioni per lo sviluppo delle iniziative nel settore della tutela delle risorse idriche nell’ambito della programmazione 2014- 2020;
- Nell’ambito di detto programma è stato confermato l’intervento “Monitoraggio Corpi Idrici Sotterranei”, quale iniziativa necessaria per dare piena attuazione alla Dir. 60/2000/CE, così come recepita dal D.lvo n. 152/2006 e dal D.lvo n. 30/2009;
- Con la deliberazione _____, la Giunta regionale ha proceduto ad approvare il progetto complessivo del monitoraggio dei corpi idrici sotterranei, quale riattivazione, adeguamento e prosecuzione del “progetto Tiziano” attraverso il quale è stata gestita fino al 2012 la rete dei pozzi per il rilevamento dei dati quali-quantitativi delle acque di falda pugliesi, necessario per l’aggiornamento nel tempo della caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei e del Piano di Tutela delle Acque, con la conseguente definizione da parte della Regione delle Misure ed Azioni di salvaguardia della risorsa idrica;
- Con la stessa deliberazione ____/2015 è stato deciso di attuare il progetto complessivo del monitoraggio dei corpi idrici sotterranei per il primo anno di esercizio attraverso la collaborazione dell’Agenzia regionale per le attività irrigue e forestali (ARIF) per il supporto operativo relativo alla gestione della rete dei pozzi, alle indagini di campo ed al prelievo dei campioni di acqua da sottoporre ad analisi di laboratorio, dell’ARPA Puglia per le specifiche attività relative al monitoraggio qualitativo dei corpi idrici, attraverso le analisi di laboratorio, e dell’Autorità di Bacino Puglia (AdBP) per le specifiche attività relative al monitoraggio quantitativo dei corpi idrici.
- Con la determinazione del dirigente del Servizio Risorse Idriche n. 209 in data 22 dicembre 2014, si è provveduto, tra l’altro, ad impegnare sul capitolo del bilancio regionale 1152010, a favore dell’Autorità di Bacino della Puglia la somma di € 35.000,00, a copertura degli oneri riferiti alla specifica attività di monitoraggio quantitativo dei corpi idrici sotterranei.

ALLEGATO 3

Tutto quanto sopra premesso, si conviene e si stipula quanto segue

ART. 1 (Disposizioni generali)

La Regione, nell'ambito della complessiva azione di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei, per le specifiche attività connesse al monitoraggio quantitativo, come meglio descritte negli articoli successivi, si avvale dell'Autorità di Bacino, che accetta.

I rapporti tra la Regione Puglia e l'Autorità di Bacino per le specifiche attività del monitoraggio quantitativo dei corpi idrici sotterranei, sono regolati secondo quanto riportato nei successivi articoli.

ART. 2 (Articolazione dell'attività)

In attuazione della presente convenzione l'Autorità di Bacino svilupperà le seguenti attività:

1) Reperimento dati quantitativi e informazioni topografiche di ciascuna stazione di misura (pozzi e sorgenti)

La Regione Puglia renderà disponibili tutti i dati quantitativi afferenti al precedente progetto Tiziano. La raccolta, la catalogazione e la rappresentazione dei dati storici già validati e riconosciuti tali, sarà associata alla stazione di misura (coordinate planimetriche, quota assoluta) che rappresenta l'elemento indispensabile alla base del processo di elaborazione dei dati. Ogni misura fornita o reperita sarà tenuta in conto solo se univocamente collegata alla sua corretta ubicazione topografica ed altimetrica.

2) Ricostruzione ed analisi delle serie storiche.

I dati reperiti saranno utilizzati per la rappresentazione ed analisi delle serie storiche disponibili su cui basare il controllo di qualità dei dati di nuova acquisizione. L'analisi delle serie storiche consentirà la tendenza evolutiva della superficie di falda e dei deflussi a mare lungo la costa e permetterà di definire, per ogni stazione di misura, i livelli piezometrici o i valori di deflusso estremi (giornalieri per le stazioni strumentate, stagionali e annuali per tutti i punti di misura) che determinano l'intervallo di oscillazione naturale della falda (in termini di livello piezometrico massimo e minimo o di deflusso massimo e minimo. In questo modo sarà stabilito il *range* di osservazione massimo ammissibile rispettivamente del livello piezometrico per ciascun acquifero, per ciascuna stazione o gruppo di stazioni che insistono su un determinato acquifero, nonché del deflusso a mare per ciascuna sorgente. Con particolare riferimento alle stazioni strumentate attrezzate con sonde di livello, l'analisi delle serie storiche consentirà anche, ove necessario, di ricalibrare le frequenze di acquisizione del dato in relazione alle peculiari caratteristiche di risposta locale di ciascun acquifero, modificare la profondità di installazione della sonda di livello in relazione al *range* di oscillazione della falda rilevato. Dette operazioni saranno da eseguirsi in concomitanza delle operazioni di manutenzione previste in progetto, poste in capo all'ARIF.

3) Analisi dei metadati associati alle nuove misure.

ALLEGATO 3

Per ogni sessione di misura, verranno organicamente rappresentate, analizzate e correlate tutte le informazioni (metadati) associate ai dati quantitativi, deducibili dalle schede di rilevamento che saranno compilate in occasione di ciascuna campagna di rilievo manuale e/o controllo delle stazioni strumentate, per ciascuna stazione di misura dagli operatori ARIF, chiamata a supportare operativamente le attività di campo del progetto di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei. I metadati ritenuti utili sono rappresentati da: dati di calibrazione degli strumenti di misura; eventuali altre misure disponibili per la stazione di misura derivanti da una diversa metodologia di acquisizione (pneumatica, trasduttori di pressione programmati, ecc.); informazioni aggiuntive utili al processo di controllo di qualità del dato ovvero informazioni fornite dall'operatore che esegue la misura in ordine a particolari situazioni riscontrate in corso di acquisizione del dato che potrebbero falsare la stessa misura (presenza di pozzi in pompaggio nelle vicinanze, forte incongruenza rispetto alla serie storica dei dati acquisiti per lo stesso punto, ostruzione del pozzo, ecc.). Con particolare riferimento alle stazioni strumentate attrezzate con sonde di livello, tra i metadati indispensabili vanno annoverati anche: la profondità di installazione della sonda di livello rispetto al piano campagna, resa anche in termini di quota assoluta rispetto al l.m.m; la profondità della falda rilevata manualmente a mezzo di sondino piezometrico, resa anche in termini di quota assoluta rispetto al l.m.m, in occasione delle campagne di misura e di ogni ulteriore eventuale operazione di controllo e/o manutenzione delle stazioni strumentate; il livello piezometrico acquisito dal *datalogger* in occasione della misura rilevata manualmente; lo stato di conservazione della strumentazione in tutte le sue componenti (sensori di livello, cavi di collegamento unità di acquisizione-sensore, ecc); dati inerenti la verifica di funzionamento del *datalogger*, con particolare riferimento alla stabilità dei parametri di configurazione e acquisizione ed alla eventuale lettura a vuoto (*offset*) del sensore.

4) Controllo di qualità dei dati quantitativi.

Lo scopo principale del controllo di qualità dei dati è quello di rilevare e, se possibile, correggere gli errori al fine di minimizzare la conseguente perdita di informazioni. Con particolare riferimento alle stazioni strumentate, attrezzate con sonde di livello, il controllo di qualità o la validazione dei dati consisterà nel verificare, per ciascuna stazione, la coerenza di ogni singolo dato registrato con i dati precedenti e con le serie storiche analizzate per ciascuna stazione, ovvero con le caratteristiche di risposta intrinseche dell'acquifero cui si riferiscono le misure e con il regime pluviometrico correlato al tempo di acquisizione dei dati analizzati. Detto controllo sarà effettuato anche in relazione ai metadati, ovvero rispetto alle caratteristiche ed allo stato di funzionamento e di conservazione degli strumenti di acquisizione e/o di misura. Inoltre, il confronto fra il livello misurato manualmente e il dato rilevabile al *datalogger* nello stesso momento consentirà di rilevare necessarie operazioni di ritaratura degli strumenti di acquisizione. Nel controllo di qualità o validazione dei dati rilevati dalle stazioni strumentate non sarà effettuata alcuna ricostruzione dei dati mancanti e non saranno validati dati di livello per cui lo scostamento fra il livello misurato manualmente e il dato rilevabile dal *datalogger* nello stesso momento sia superiore ad un valore ritenuto significativo.

5) Analisi geostatistica dei dati.

ALLEGATO 3

Per ogni campagna di acquisizione, i dati sottoposti al controllo di qualità, saranno elaborati con tecniche geostatiche, che verranno opportunamente descritte nei Report redatti dall'AdBP a seguito di ciascuna campagna di misura e nel Report annuale finale, atte ad analizzare e descrivere le incertezze connesse a ciascun corpo idrico sotterraneo monitorato e la relativa evoluzione spazio-temporale del livello idrico e dei deflussi a mare, anche in relazione alle informazioni reperibili sull'uso attuale delle risorse idriche sotterranee. In tal modo sarà possibile: a) definire la mappatura della superficie piezometrica; b) identificare le eventuali variazioni e le tendenze evolutive alla scala temporale (ad es.: depauperamento dell'acquifero, sovrasfruttamento, ecc); c) individuare i punti in cui risulta necessario infittire il monitoraggio per circoscrivere meglio gli eventuali fenomeni di interesse rilevati. La variabilità spaziale dei dati sarà valutata mediante *kriging* ordinario.

ART. 2bis

(Istruzione degli operatori deputati all'acquisizione dei dati)

L'Autorità di Bacino provvederà altresì, attraverso specifici momenti formativi, ad istruire, per quanto di competenza, gli operatori dell'ARIF deputati all'acquisizione dei dati presso le stazioni di misura (pozzi o sorgenti), al fine di favorire il miglior esito dell'attività di monitoraggio quantitativo dei corpi idrici sotterranei

ART. 3

(Adempimenti dell'Autorità di Bacino Puglia)

Ai fini della realizzazione e del relativo monitoraggio di tutte le fasi dell'attività, l'Autorità di Bacino, entro 10 giorni dalla data di sottoscrizione della presente convenzione, provvede a nominare il soggetto Responsabile Tecnico delle attività di cui ai precedenti art. 2 e 2 bis.

Il Responsabile Tecnico svolge, per conto dell'AdBP i seguenti compiti:

- a) pianificazione, organizzazione e controllo del processo operativo teso alla completa realizzazione dell'attività attraverso la previsione dei tempi, delle fasi, delle modalità e dei punti cardine;
- b) monitoraggio costante dell'attuazione degli impegni assunti dall'ARIF, con separata convenzione con la Regione Puglia, nell'acquisizione dei dati, ponendo in essere tutte le azioni opportune necessarie al fine di garantire la completa realizzazione dell'attività nei tempi previsti e segnalando al responsabile regionale gli eventuali ritardi e/o ostacoli tecnico-amministrativi che ne dilazionano e/o impediscono l'attuazione;
- c) monitoraggio procedurale, fisico e finanziario dell'attività e trasmissione dei relativi dati alla Regione Puglia secondo procedure e modalità stabilite dal Responsabile regionale, rendendo disponibili, allo scopo, mezzi e personale in quantità e numero sufficiente all'espletamento delle attività informative richieste.
- d) esibizione a richiesta della Regione Puglia dei documenti relativi allo svolgimento delle attività di studio e ricerca, nonché predisposizione di note illustrative dell'attività svolta;
- e) definizione, di intesa con la Regione Puglia, di eventuali variazioni e indirizzi integrativi ai lavori, senza che ciò possa costituire per il soggetto attuatore - Autorità di Bacino - motivo per rivendicare diversi o maggiori compensi, fatto salvo il fatto che tali variazioni ed indirizzi integrativi dovranno essere tali da non determinare oneri ingiustificati nello svolgimento delle attività stabilite con il presente disciplinare;

ALLEGATO 3

- f) prestazione di assistenza tecnica per la diffusione, pubblicizzazione e pubblicazione dei risultati.

**ART. 4
(Compiti e impegni della Regione)**

A fronte dell'attività di monitoraggio quantitativo dei corpi idrici sotterranei, la Regione trasferirà all'Autorità di Bacino la somma massima pari a € 35.000,00, iva inclusa dove dovuta, con le modalità indicate al successivo art. 8.

Il Responsabile regionale della gestione delle attività e delle procedure amministrative per la realizzazione dell'attività è individuato nell'arch. Piero d'Alessandro, responsabile dell'attuazione dell'azione 2.1.4 del P.O. FESR Puglia 2007 – 2013, delegato dal dott. Luca Limongelli, Responsabile della linea di intervento 2.1, nonché dirigente del Servizio Risorse Idriche e sottoscrittore della presente convenzione.

Al Responsabile regionale sono demandate le attività di gestione fisica e finanziaria e di controllo sull'attuazione dell'attività. Il Responsabile regionale in particolare ha il compito di:

- a) assicurare l'istruzione e la predisposizione dei necessari atti regionali, ivi inclusi quelli relativi agli adempimenti contabili;
- b) promuovere le eventuali azioni ed iniziative necessarie a garantire il rispetto degli impegni da parte dell'Autorità di Bacino;
- c) individuare i ritardi e le inadempienze assegnando al soggetto inadempiente, se del caso, un congruo termine per provvedere; decorso inutilmente tale termine, segnalare tempestivamente l'inadempienza al Comitato di coordinamento di cui al successivo art. 6.

Il Responsabile regionale può esercitare, avvalendosi delle competenze del Servizio di pertinenza, forme di verifica e valutazione durante le fasi dell'attività di cui al precedente articolo 2 nonché accertare in qualsiasi momento l'andamento dell'esecuzione della convenzione ed in particolare i risultati raggiunti.

Nel caso in cui tali attività evidenzino un'eventuale insufficienza delle prestazioni eseguite, il Responsabile regionale, sentito il Comitato di coordinamento di cui all'art. 6, può chiedere all'Autorità di Bacino di svolgere le necessarie attività che completino e rendano proficuamente utilizzabili i risultati dell'attività.

**ART. 5
(Durata delle attività)**

L'attività oggetto della presente convenzione deve essere completata entro e comunque non oltre il 30 novembre 2015

L'Autorità di Bacino consegnerà alla Regione – Servizio Risorse Idriche, su supporto cartaceo e informatico relazioni intermedie periodiche quadrimestrali descrittive di tutte le attività svolte e connesse allo sviluppo dell'attività.

E' altresì facoltà della Regione richiedere ulteriori relazioni intermedie ove occorrenti.

La relazione finale delle attività e i relativi allegati, unitamente a tutti i risultati dell'attività e dei connessi progetti elaborati, verranno consegnati alla Regione con le modalità meglio specificate all'art. 8.

**ART. 6
(Comitato di coordinamento)**

ALLEGATO 3

Ai fini del coordinamento delle attività di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei e della valutazione congiunta dei risultati rivenienti dalle indagini di campo e dalle analisi qualitative di laboratorio e dei dati quantitativi, è costituito il Comitato di coordinamento presieduto dal dirigente del Servizio Risorse Idriche, o proprio delegato, e composto da rappresentanti dell'Autorità di Bacino Puglia, dell'ARPA Puglia, dell'ARIF, con il supporto del CNR IRSA Sezione Bari, impegnato nelle attività di caratterizzazione dei corpi idrici pugliesi. Partecipano al Comitato di coordinamento il Responsabile Tecnico e il Responsabile regionale della presente convenzione.

Il Comitato di coordinamento è altresì impegnato nella ridefinizione del programma di monitoraggio per gli anni successivi, sulla base degli esiti del monitoraggio del primo anno nonché della caratterizzazione dei corpi idrici

Il Comitato di coordinamento si riunisce ad avvenuta sottoscrizione delle convenzioni tra la Regione e i diversi soggetti che lo costituiscono e quindi periodicamente contestualmente alla presentazione delle relazioni intermedie di cui al precedente art. 5, per valutare e verificare lo stato di avanzamento delle attività di monitoraggio stesse. Altresì può essere convocato dal dirigente del Servizio Risorse Idriche in caso di esigenze particolari connesse all'andamento delle attività programmate.

ART. 7

(Rendicontazione delle spese)

Le spese effettuate dall'Autorità di Bacino devono essere comprovate da fatture quietanzate o da documenti contabili aventi forza probante equivalente. Tali documenti devono provare in modo inequivocabile l'avvenuta liquidazione della prestazione alla quale si riferiscono e la data dell'operazione, rappresentando titoli di spesa definitivi e validi ai fini fiscali.

Tali titoli devono essere disponibili in originale, pena la non ammissibilità per le attività di verifica e di controllo.

L'IVA costituisce spesa ammissibile solo se il costo relativo viene realmente e definitivamente sostenuto dall'Autorità di Bacino in maniera non recuperabile.

Il rimborso dell'imposta recuperabile, anche se non ancora materialmente recuperata, non è ammissibile.

ART. 8

(Modalità di pagamento)

L'erogazione del corrispettivo per lo svolgimento dell'attività, che è pari massimo a € 35.000,00 (euro trentacinquemila/00) comprensivo di IVA, ove ammissibile, avverrà con le seguenti modalità:

- una prima quota del 35%, a titolo di anticipazione, previo invio alla Regione della comunicazione di avvio dell'attività attestata dal Responsabile Tecnico;
- successive quote non inferiori al 20% alla consegna di ciascuna relazione periodica con le modalità meglio descritte all'art. 5 della presente convenzione;
- il saldo finale del residuo 5% previa consegna alla Regione di :
 - n. 3 copie in formato cartaceo e n. 1 copia in formato elettronico del Report finale annuale, redatto in conformità a quanto riportato all'art. 2 e formalmente proposto dall'Autorità di Bacino ed approvato dal Comitato di coordinamento di cui all'art.6;
 - rendicontazione completa di tutte le spese sostenute per l'elaborazione dello studio.

ALLEGATO 3

Di norma le erogazioni verranno disposte nel termine di giorni trenta dalla richiesta di pagamento intermedio e nel termine di giorni sessanta dalla richiesta del saldo finale.

Il suddetto corrispettivo si intende fisso e invariabile indipendentemente da qualsiasi eventualità e non è pertanto ammessa alcuna revisione.

Ogni eccedenza di spesa rispetto al corrispettivo indicato è a carico dell'Autorità di Bacino, escludendo che gli eventuali oneri eccedenti possano in alcun modo gravare sul bilancio regionale.

**ART. 9
(Proprietà degli elaborati)**

I dati ed i risultati dell'attività resteranno di proprietà esclusiva della Regione con i conseguenti diritti. Dati e risultati scientifici parziali potranno essere pubblicati previa autorizzazione della Regione.

**ART. 10
(Controllo delle attività)**

La Regione si riserva il diritto di esercitare, in ogni tempo, con le modalità che riterrà opportuno, verifiche e controlli sull'avanzamento fisico e finanziario delle attività. Tali verifiche non sollevano, in ogni caso, l'Autorità di Bacino dalla piena ed esclusiva responsabilità della regolare e perfetta elaborazione delle analisi quantitative del monitoraggio dei corpi idrici sotterranei.

La Regione rimane comunque estranea ad ogni rapporto instaurato con terzi in dipendenza dell'elaborazione dello studio succitato.

**ART. 11
(Revoca)**

Alla Giunta regionale, su proposta del dirigente del Servizio Risorse Idriche, è riservato il potere di revocare l'individuazione dell'Autorità di Bacino, quale soggetto attuatore dell'attività, nel caso in cui lo stesso soggetto incorra in violazioni o negligenze in ordine alle condizioni del presente disciplinare a leggi, regolamenti e disposizioni amministrative vigenti nonché alle norme di buona amministrazione.

Lo stesso potere di revoca la Regione lo eserciterà ove, per imperizia o altro comportamento, l'Autorità di Bacino comprometta la tempestiva esecuzione o la buona riuscita dell'attività.

Nel caso di revoca l'Autorità di Bacino è obbligata a restituire alla Regione le somme da questa ultima anticipate, restando a totale carico del medesimo soggetto tutti gli oneri già sostenuti relativi all'intervento.

**ART. 12
(Controversie)**

Per ogni controversia che dovesse insorgere nella applicazione della presente convenzione e che non dovesse trovare l'auspicata soluzione amichevole, è esclusivamente competente il Foro di Bari.

Non viene ammesso il ricorso all'arbitrato.

ALLEGATO 3**ART. 13
(Trattamento dei dati personali)**

Tutti i dati personali saranno utilizzati dalla Regione per soli fini istituzionali, assicurando la protezione e la riservatezza delle informazioni secondo la normativa vigente.

**Art. 14
(Oneri fiscali, spese contrattuali)**

La presente convenzione sarà registrata solo in caso d'uso ai sensi dell'art. 5, secondo comma, del DPR 26.10.1972, n. 634 e successive modifiche e integrazioni, a cura e spese della parte richiedente. E' inoltre esente da bollo ai sensi dell'art. 16 della tabella B annessa al DPR 26.10.1972, n. 642, modificato dall'art. 28 del DPR 30.12.1982, n. 955.

Modugno,

Per la Regione Puglia

Per l'Autorità di Bacino della Puglia

ALLEGATO 4

P.O. FESR PUGLIA 2007- 2013
Linea di intervento 2.1 – azione 2.1.4

CONVENZIONE

TRA

LA REGIONE PUGLIA

E

AGENZIA REGIONALE PER LE ATTIVITA' IRRIGUE E FORESTALI

**“ Monitoraggio qualitativo e quantitativo dei Corpi Idrici
Sotterranei – attività di campo ed elaborazione/gestione
del Sistema Informativo”**

ALLEGATO 4

Tra

La Regione Puglia, di seguito detta "Regione", con sede in Bari - Lungomare Nazario Sauro n. 33, (C.F. 80017210727), qui rappresentata, per delega della Giunta regionale, dal dott. Luca Limongelli, in qualità di dirigente del Servizio Risorse Idriche, domiciliato ai fini della presente convenzione presso la sede del Servizio, sito in Modugno (BA) alla via delle Magnolie, 6/8

e

l'Agenzia regionale per le attività irrigue e forestali, di seguito detta "ARIF", con sede in _____ (C.F. _____), rappresentata dal _____, domiciliato ai fini della presente convenzione presso la sede dell'ARIF;

PREMESSO

che

- Con la deliberazione 23 settembre 2014, n. 1890, la Giunta regionale ha approvato la rimodulazione del programma di azione per l'attuazione dell'azione 2.1.4 del P.O. FESR Puglia 2007 – 2013, finalizzata a garantire la piena utilizzazione delle risorse finanziarie assegnate nonché a determinare le più utili condizioni per lo sviluppo delle iniziative nel settore della tutela delle risorse idriche nell'ambito della programmazione 2014- 2020;
- Nell'ambito di detto programma è stato confermato l'intervento "Monitoraggio Corpi Idrici Sotterranei", quale iniziativa necessaria per dare piena attuazione alla Dir. 60/2000/CE, così come recepita dal D.lvo n. 152/2006 e dal D.lvo n. 30/2009;
- Con la deliberazione _____, la Giunta regionale ha proceduto ad approvare il progetto complessivo del monitoraggio dei corpi idrici sotterranei, quale riattivazione, adeguamento e prosecuzione del "progetto Tiziano" attraverso il quale è stata gestita fino al 2012 la rete dei pozzi per il rilevamento dei dati quali-quantitativi delle acque di falda pugliesi, necessario per l'aggiornamento nel tempo della caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei e del Piano di Tutela delle Acque, con la conseguente definizione da parte della Regione delle Misure ed Azioni di salvaguardia della risorsa idrica;
- Con la stessa deliberazione ____/2015 è stato deciso di attuare il progetto complessivo del monitoraggio dei corpi idrici sotterranei per il primo anno di esercizio attraverso la collaborazione dell'Agenzia regionale per le attività irrigue e forestali (ARIF) per il supporto operativo relativo alla gestione della rete dei pozzi, alle indagini di campo ed al prelievo dei campioni di acqua da sottoporre ad analisi di laboratorio, dell'ARPA Puglia per le specifiche attività relative al monitoraggio qualitativo dei corpi idrici, attraverso le analisi di laboratorio, e dell'Autorità di Bacino Puglia (AdBP) per le specifiche attività relative al monitoraggio quantitativo dei corpi idrici.
- Con la determinazione del dirigente del Servizio Risorse Idriche n. 209 in data 22 dicembre 2014, si è provveduto, tra l'altro, ad impegnare sul capitolo del bilancio regionale 1152010, a favore dell'ARIF la somma di € 728.000,00, a copertura degli oneri riferiti alla specifica attività di supporto operativo per il monitoraggio quali-quantitativo dei corpi idrici sotterranei.

ALLEGATO 4

Tutto quanto sopra premesso, si conviene e si stipula quanto segue

**ART. 1
(Disposizioni generali)**

La Regione, nell'ambito della complessiva azione di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei, per le specifiche attività connesse al monitoraggio qualitativo e quantitativo, come meglio descritte negli articoli successivi, si avvale dell' ARIF, che accetta.

I rapporti tra la Regione Puglia e l'ARIF per le specifiche attività di supporto operativo per il monitoraggio quali-quantitativo dei corpi idrici sotterranei, sono regolati secondo quanto riportato nei successivi articoli.

**ART. 2
(Articolazione dell'attività)**

In attuazione della presente convenzione l'ARIF, ai fini di perseguire:

- l'adeguamento della rete di monitoraggio quantitativa e definizione della rete per di monitoraggio qualitativo, operativo e di sorveglianza;
 - la riattivazione della rete di monitoraggio strumentata;
 - la ridefinizione della rete per i rilievi dei log termo-salini e qualitativi;
 - la riorganizzazione della banca dati e del relativo sistema informativo,
- svilupperà le seguenti attività operative:

- 1) rilievo delle coordinate e della quota altimetrica di pozzi e sorgenti costituenti la rete di monitoraggio;
- 2) prelievo dei campioni d'acqua dalla rete di pozzi e sorgenti, secondo il protocollo stabilito dall'ARPA Puglia ovvero disposti d'urgenza dall'ARPA stessa per verifiche analitiche ad hoc, e loro consegna a quest'ultima per le analisi di laboratorio;
- 3) misura in campo dei principali parametri chimico-fisici (pH, temperatura, torbidità, ossigeno disciolto, conducibilità elettrica, potenziale RedOx) (in seguito Indagini e Misure di campo);
- 4) misura di portata delle sorgenti e del livello statico nei pozzi per la caratterizzazione quantitativa dei corpi idrici sotterranei (in seguito Indagini e Misure di Campo);
- 5) gestione della rete strumentata di pozzi di monitoraggio, realizzata nell'ambito del progetto Tiziano (in seguito Rete Strumentata), attrezzata con sonde piezometriche, multiparametriche o termosaline, ed acquisizione automatica delle misure;
- 6) misura dei profili termo-salini in pozzi spia per il controllo dell'equilibrio acqua dolce-acqua marina;
- 7) progettazione tecnica, implementazione, installazione e popolamento di un Sistema Informativo Territoriale, previa verifica dell'utilizzabilità allo scopo del SIT regionale esistente;
- 8) supporto all'ARPA Puglia e all'Autorità di bacino Puglia, ove e nei termini ritenuti necessari, all'elaborazione dei dati per la definizione dello stato quali-quantitativo secondo gli allegati tecnici ed i manuali operativi redatti in ottemperanza al D. Lgs. 152/06 ed al D.Lgs. 30/09.

Per le specifiche attività di cui ai precedenti punti 1) e 7) l'ARIF potrà anche avvalersi di soggetti specializzati.

ALLEGATO 4

Contestualmente all'avvio delle attività di misura, campionamento ed analisi, secondo le tempistiche previste, deve necessariamente essere effettuata la verifica di accessibilità e di rappresentatività di tutti i siti di campionamento. In particolare dovrà essere preventivamente operata:

- la verifica dei siti sottoposti a monitoraggio operativo, analisi e contestualmente applicazione del set completo di indicatori ed indici di cui alla normativa vigente;
- la verifica dei siti sottoposti a monitoraggio di sorveglianza e selezionati per essere monitorati il primo anno, analisi e contestualmente applicazione del set completo di indicatori ed indici di cui alla normativa vigente.

L'eventuale modifica (integrazione della rete di rilevamento, attraverso l'individuazione e attivazione di punti di controllo sostitutivi/integrativi) dovrà avvenire in corso d'opera in accordo con la Regione.

Le attività operative saranno effettuate dall'ARIF nel rispetto delle previsioni e protocolli contenuti nel Documento tecnico allegato.

ART. 3

(Istruzione degli operatori deputati all'acquisizione dei dati)

Ai fini del corretto svolgimento delle attività operative di che trattasi, per gli operatori ARIF deputati all'acquisizione dei campioni da sottoporre ad analisi di laboratorio ARPA e dei dati quantitativi da fornire ad AdBP, nonché all'espletamento delle indagini e misure di campo programmate presso le stazioni di misure (pizzi e sorgenti) saranno definiti specifici momenti formativi a cura di ARPA e AdBP.

ART. 4

(Adempimenti dell'ARIF)

Ai fini della realizzazione e del relativo monitoraggio di tutte le fasi dell'attività, l'ARIF, entro 10 giorni dalla data di sottoscrizione della presente convenzione, provvede a nominare il soggetto Responsabile Tecnico delle attività di cui ai precedenti artt. 2 e 3.

Il Responsabile Tecnico svolge, per conto dell'ARIF i seguenti compiti:

- a) elaborazione del piano operativo delle attività, contenente la pianificazione, l'organizzazione e il controllo del processo operativo teso alla completa realizzazione dell'attività attraverso la previsione dei tempi, delle fasi, delle modalità e dei punti cardine;
- b) monitoraggio costante dell'attuazione degli impegni assunti dall'ARIF nell'acquisizione dei dati, ponendo in essere tutte le azioni opportune necessarie al fine di garantire la completa realizzazione dell'attività nei tempi previsti e segnalando al responsabile regionale gli eventuali ritardi e/o ostacoli tecnico-amministrativi che ne dilazionano e/o impediscono l'attuazione;
- c) monitoraggio procedurale, fisico e finanziario dell'attività e trasmissione dei relativi dati alla Regione Puglia secondo procedure e modalità stabilite dal Responsabile regionale, rendendo disponibili, allo scopo, mezzi e personale in quantità e numero sufficiente all'espletamento delle attività informative richieste.
- d) esibizione a richiesta della Regione Puglia dei documenti relativi allo svolgimento delle attività, nonché predisposizione di note illustrative dell'attività svolta;

ALLEGATO 4

- e) definizione, di intesa con la Regione Puglia, di eventuali variazioni e indirizzi integrativi ai lavori, senza che ciò possa costituire per il soggetto attuatore - Autorità di Bacino - motivo per rivendicare diversi o maggiori compensi, fatto salvo il fatto che tali variazioni ed indirizzi integrativi dovranno essere tali da non determinare oneri ingiustificati nello svolgimento delle attività stabilite con il presente disciplinare;
- f) prestazione di assistenza tecnica per la diffusione, pubblicizzazione e pubblicazione dei risultati.

ART. 5**(Compiti e impegni della Regione)**

A fronte dell'attività di monitoraggio quantitativo dei corpi idrici sotterranei, la Regione trasferirà all'ARIF la somma massima pari a € 728.000,00, iva inclusa ove dovuta, con le modalità indicate al successivo art. 9.

Il Responsabile regionale della gestione delle attività e delle procedure amministrative per la realizzazione dell'attività è individuato nell'arch. Piero d'Alessandro, responsabile dell'attuazione dell'azione 2.1.4 del P.O. FESR Puglia 2007 – 2013, delegato dal dott. Luca Limongelli, Responsabile della linea di intervento 2.1, nonché dirigente del Servizio Risorse Idriche e sottoscrittore della presente convenzione.

Al Responsabile regionale sono demandate le attività di gestione fisica e finanziaria e di controllo sull'attuazione dell'attività. Il Responsabile regionale in particolare ha il compito di:

- a) assicurare l'istruzione e la predisposizione dei necessari atti regionali, ivi inclusi quelli relativi agli adempimenti contabili;
- b) promuovere le eventuali azioni ed iniziative necessarie a garantire il rispetto degli impegni da parte dell'ARIF;
- c) individuare i ritardi e le inadempienze assegnando al soggetto inadempiente, se del caso, un congruo termine per provvedere; decorso inutilmente tale termine, segnalare tempestivamente l'inadempienza al Comitato di coordinamento di cui al successivo art. 7.

Il Responsabile regionale può esercitare, avvalendosi delle competenze del Servizio di pertinenza, forme di verifica e valutazione durante le fasi dell'attività di cui al precedente articolo 2 nonché accertare in qualsiasi momento l'andamento dell'esecuzione della convenzione ed in particolare i risultati raggiunti.

Nel caso in cui tali attività evidenzino un'eventuale insufficienza delle prestazioni eseguite, il Responsabile regionale, sentito il Comitato di coordinamento di cui all'art. 7, può chiedere all'Autorità di Bacino di svolgere le necessarie attività che completino e rendano proficuamente utilizzabili i risultati dell'attività.

ART. 6**(Durata delle attività)**

L'attività oggetto della presente convenzione deve essere completata entro e comunque non oltre il 30 novembre 2015

L'ARIF consegnerà alla Regione – Servizio Risorse Idriche, su supporto cartaceo e informatico relazioni intermedie periodiche quadrimestrali descrittive di tutte le attività svolte e connesse allo sviluppo dell'attività.

E' altresì facoltà della Regione richiedere ulteriori relazioni intermedie ove occorrenti.

ALLEGATO 4

La relazione finale delle attività e i relativi allegati, unitamente a tutti i risultati dell'attività e dei connessi progetti elaborati, verranno consegnati alla Regione con le modalità meglio specificate all'art. 9.

ART. 7 (Comitato di coordinamento)

Ai fini del coordinamento delle complessive attività di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei edella valutazione congiunta dei risultati rivenienti dalle indagini di campo e dalle analisi qualitative di laboratorio e dei dati quantitativi è costituito il Comitato di coordinamento presieduto dal dirigente del Servizio Risorse Idriche, o proprio delegato, e composto da rappresentanti dell'Autorità di Bacino Puglia, dell'ARPA Puglia, dell'ARIF, con il supporto del CNR IRSA Sezione Bari, impegnato nelle attività complementari ed integrative alla caratterizzazione dei corpi idrici pugliesi. Partecipano al Comitato di coordinamento il Responsabile Tecnico e il Responsabile regionale della presente convenzione.

Il Comitato di coordinamento è altresì impegnato nella ridefinizione del programma di monitoraggio per gli anni successivi, sulla base degli esiti del monitoraggio del primo anno nonché della caratterizzazione dei corpi idrici.

Il Comitato di coordinamento si riunisce ad avvenuta sottoscrizione delle convenzioni tra la Regione e i diversi soggetti che lo costituiscono e quindi periodicamente contestualmente alla presentazione delle relazioni intermedie di cui al precedente art. 6, per valutare e verificare lo stato di avanzamento delle attività di monitoraggio stesse. Altresì può essere convocato dal dirigente del Servizio Risorse Idriche in caso di esigenze particolari connesse all'andamento delle attività programmate.

ART. 8 (Rendicontazione delle spese)

Le spese effettuate dall'ARIF devono essere comprovate da fatture quietanzate o da documenti contabili aventi forza probante equivalente. Tali documenti devono provare in modo inequivocabile l'avvenuta liquidazione della prestazione alla quale si riferiscono e la data dell'operazione, rappresentando titoli di spesa definitivi e validi ai fini fiscali.

Tali titoli devono essere disponibili in originale, pena la non ammissibilità per le attività di verifica e di controllo.

L'IVA costituisce spesa ammissibile solo se il costo relativo viene realmente e definitivamente sostenuto dall'ARIF in maniera non recuperabile.

Il rimborso dell'imposta recuperabile, anche se non ancora materialmente recuperata, non è ammissibile.

ART. 9 (Modalità di pagamento)

L'erogazione del corrispettivo per lo svolgimento dell'attività, che è pari massimo a € 728.000,00 (euro settecentoventottomila/00) comprensivo di IVA, ove ammissibile, avverrà con le seguenti modalità:

- una prima quota del 35%, a titolo di anticipazione, previo invio alla Regione della comunicazione di avvio dell'attività attestata dal Responsabile Tecnico;

ALLEGATO 4

- successive quote non inferiori al 20%, fino al limite del 95% del corrispettivo, alla consegna di ciascuna relazione periodica con le modalità meglio descritte all'art. 6 della presente convenzione; la prima quota del 20% potrà essere erogata ad avvenuta presentazione del piano operativo di cui al precedente art. 4 lett.a);
- il saldo finale della quota residua previa consegna alla Regione di :
 - n. 3 copie in formato cartaceo e n. 1 copia in formato elettronico del Report finale annuale, redatto in conformità a quanto riportato all'art. 2 e formalmente proposto dall'ARIF ed approvato dal Comitato di coordinamento di cui all'art.7;
 - rendicontazione completa di tutte le spese sostenute per l'elaborazione dello studio.

Di norma le erogazioni verranno disposte nel termine di giorni trenta dalla richiesta di pagamento intermedio e nel termine di giorni sessanta dalla richiesta del saldo finale.

Il suddetto corrispettivo si intende fisso e invariabile indipendentemente da qualsiasi eventualità e non è pertanto ammessa alcuna revisione.

Ogni eccedenza di spesa rispetto al corrispettivo indicato è a carico dell'ARIF, escludendo che gli eventuali oneri eccedenti possano in alcun modo gravare sul bilancio regionale.

ART. 9**(Proprietà degli elaborati)**

I dati ed i risultati dell'attività resteranno di proprietà esclusiva della Regione con i conseguenti diritti. Dati e risultati scientifici parziali potranno essere pubblicati previa autorizzazione della Regione.

ART. 10**(Controllo delle attività)**

La Regione si riserva il diritto di esercitare, in ogni tempo, con le modalità che riterrà opportuno, verifiche e controlli sull'avanzamento fisico e finanziario delle attività. Tali verifiche non sollevano, in ogni caso, l'ARIF dalla piena ed esclusiva responsabilità della regolare e perfetta elaborazione delle analisi quantitative del monitoraggio dei corpi idrici sotterranei.

La Regione rimane comunque estranea ad ogni rapporto instaurato con terzi in dipendenza dell'elaborazione dello studio succitato.

ART. 11**(Revoca)**

Alla Giunta regionale, su proposta del dirigente del Servizio Risorse Idriche, è riservato il potere di revocare l'individuazione dell'ARIF, quale soggetto attuatore dell'attività, nel caso in cui lo stesso soggetto incorra in violazioni o negligenze in ordine alle condizioni del presente disciplinare a leggi, regolamenti e disposizioni amministrative vigenti nonché alle norme di buona amministrazione.

Lo stesso potere di revoca la Regione lo eserciterà ove, per imperizia o altro comportamento, l'ARIF comprometta la tempestiva esecuzione o la buona riuscita dell'attività.

ALLEGATO 4

Nel caso di revoca l'ARIF è obbligata a restituire alla Regione le somme da questa ultima anticipate, restando a totale carico del medesimo soggetto tutti gli oneri già sostenuti relativi all'intervento.

**ART. 12
(Controversie)**

Per ogni controversia che dovesse insorgere nella applicazione della presente convenzione e che non dovesse trovare l'auspicata soluzione amichevole, è esclusivamente competente il Foro di Bari.

Non viene ammesso il ricorso all'arbitrato.

**ART. 13
(Trattamento dei dati personali)**

Tutti i dati personali saranno utilizzati dalla Regione per soli fini istituzionali, assicurando la protezione e la riservatezza delle informazioni secondo la normativa vigente.

**Art. 14
(Oneri fiscali, spese contrattuali)**

La presente convenzione sarà registrata solo in caso d'uso ai sensi dell'art. 5, secondo comma, del DPR 26.10.1972, n. 634 e successive modifiche e integrazioni, a cura e spese della parte richiedente. E' inoltre esente da bollo ai sensi dell'art. 16 della tabella B annessa al DPR 26.10.1972, n. 642, modificato dall'art. 28 del DPR 30.12.1982, n. 955.

Modugno,

Per la Regione Puglia

Per l'Agenzia regionale per le attività irrigue e forestali

ALLEGATO 5



Regione Puglia

Istituto di Ricerca sulle Acque
del
Consiglio Nazionale delle Ricerche

Unione europea

ATTIVITA' COMPLEMENTARI ED INTEGRATIVE
ALLA CARATTERIZZAZIONE DEI CORPI IDRICI
SOTTERRANEI DELLA PUGLIA

P.O. FESR 2007-20013, Asse II, Linea di intervento 2.1, Azione 2.1.4

**ATTIVITA' COMPLEMENTARI ED INTEGRATIVE ALLA CARATTERIZZAZIONE DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI
AI SENSI DEL D.Lgs. 30/09**

Valutazione e proposta di deroga al raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale per i Corpi Idrici Sotterranei ovvero di proroga motivata del termine del 2015

Introduzione

L'entrata in vigore del D.Lgs 30/2009, in recepimento della Direttiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 12 dicembre 2006 sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento, ha integrato il D.Lgs. 152/2006, che già recepiva la cosiddetta Direttiva Acque del Parlamento Europeo 2000/60/EU.

I due decreti impongono alle Regioni di attuare "appositi programmi di rilevamento dei dati utili a descrivere le caratteristiche del bacino idrografico e a valutare l'impatto antropico esercitato sul medesimo..." (art. 118) e di elaborare ed attuare "i programmi per la conoscenza e la verifica dello stato qualitativo e quantitativo delle acque superficiali e sotterranee all'interno di ciascun bacino idrografico" (art. 120).

Al fine di dare attuazione al quadro normativo citato e, in particolare, al D.Lgs 30/2009 "Attuazione della direttiva 2006/118/CE", relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento" nonché agli artt. 118 e 120 del D.Lgs. 152/2006, il Servizio Tutela delle Acque ha istituito un apposito gruppo di lavoro per l'attività di "Caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei della Puglia" (Determinazioni dirigenziali n.16 del 18/07/2011 e n.66 del 22/12/2011).

A compendio dell'attività svolta con il coordinamento della Regione Puglia – Servizio Tutela delle Acque, il CNR/IRSA – Sezione di Bari, con la collaborazione dell'Autorità di Bacino oltre che dello stesso Servizio Tutela delle Acque, ha elaborato un documento che illustra l'approccio e il procedimento metodologico adottato al fine di pervenire all'individuazione e caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei, all'analisi dell'impatto delle attività umane, alla valutazione dello stato chimico e quantitativo dei corpi idrici sotterranei ed alla attribuzione ai corpi idrici sotterranei della classe di rischio di non raggiungimento degli obiettivi fissati dalla Direttiva al 2015.

Sulla base del documento citato è ora possibile definire "obiettivi ambientali", così come previsti dall'art. 4 della Direttiva 2000/60/CE recepita in Italia con il D.Lgs. 152/06 e con il D.Lgs 30/09. In particolare il comma 1, lettera b) della Direttiva stabilisce che gli Stati membri "... attuano le misure necessarie per impedire o limitare l'immissione di inquinanti nelle acque sotterranee e per impedire il deterioramento dello stato di tutti i corpi idrici sotterranei", "... proteggono, migliorano e ripristinano i corpi idrici sotterranei, e assicurano un equilibrio tra l'estrazione e il ravvenamento delle acque sotterranee al fine di conseguire un buono stato delle acque sotterranee" entro il 2015", e "... attuano le misure necessarie a invertire le tendenze significative e durature all'aumento della concentrazione di qualsiasi inquinante derivante dall'impatto dell'attività umana per ridurre progressivamente l'inquinamento delle acque sotterranee".

Per il 2015 ogni Stato membro dovrà quindi raggiungere il buono stato quali-quantitativo, che è definito in funzione dell'equilibrio estrazione-ravvenamento affinché non si esauriscano le risorse idriche disponibili e che le concentrazioni di inquinanti non superino gli standard di qualità applicabili in conformità alle normative ambientali comunitarie pertinenti.

La direttiva 2000/60/CE prevede la possibilità di prorogare i termini per il raggiungimento degli obiettivi di qualità per i corpi sotterranei e/o di derogare agli obiettivi di qualità prescritti prefiggendosi di conseguire obiettivi ambientali meno rigorosi, per corpi idrici specifici.

L'articolo 4 della Direttiva, infatti, introduce una serie di "esenzioni" e descrive sotto quali condizioni possono applicarsi. Esse riguardano l'estensione dei termini per il raggiungimento del buono stato al 2021 o 2027 (comma 4), la fissazione di obiettivi meno rigorosi (comma 5), possibilità di deterioramento temporaneo dello stato (comma 6) e alterazioni dovute a nuove attività (comma 7).

L'estensione dei termini per il raggiungimento del buono stato dal 2015 al 2021 (o 2027) può essere applicata laddove il raggiungimento dell'obiettivo al 2015 sia:

- non fattibile a causa di condizioni naturali (es. tempi nei quali i processi naturali esplicano il loro effetto una volta eliminata o ridotta la sorgente di contaminazione);
- il raggiungimento del buono stato è tecnicamente impossibile o sproporzionatamente costoso.

Qualora il raggiungimento del buono stato non sia possibile neanche entro il 2021 o 2027 è necessario fissare obiettivi meno rigorosi. L'applicazione delle proroghe è comunque condizionato al fatto che non si verifichi un ulteriore deterioramento dello stato del corpo idrico.

Obiettivi della proposta di integrazione della Caratterizzazione dei Corpi Idrici Sotterranei

Al fine di integrare il documento sulla "Caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei della Puglia", con la definizione degli "obiettivi ambientali" si propongono le attività complementari di seguito descritte:

- Integrazione della Caratterizzazione dei Corpi Idrici Sotterranei ai sensi del D.L.gs. n.30 del 16 marzo 2009 con la definizione degli obiettivi ambientali;
- Proposta di deroghe al raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale ovvero di proroga motivata del termine del 23 dicembre 2015 fissato dalla normativa di riferimento (estensione dei termini per il raggiungimento del buono stato al 2021 o 2027; fissazione di obiettivi meno rigorosi).

Tali attività saranno condotte sotto il coordinamento del Servizio regionale Risorse Idriche.

Stima dei costi per le attività descritte

Lo svolgimento delle attività proposte richiede il coinvolgimento per **5 mesi** di un ricercatore junior sotto la supervisione di un ricercatore senior. Il costo del personale del Consiglio Nazionale delle Ricerche è stabilito annualmente dall'Ente in relazione all'anzianità ed al livello.

Conseguentemente, il costo totale per lo svolgimento delle attività in oggetto risulta così come riportato nella tabelle seguente:

Voce di costo	Costo Totale
COSTI RELATIVI AL PERSONALE (come da riepilogo riportato)	€ 35 343.03
ALTRI COSTI (costi sostenuti per la gestione della commessa)	€ 1 656,97
TOTALE	€ 37 000.00

Riepilogo costi del personale interno

Personale interno		Costo annuo 2014	Mesi anno	Costo mensile	Mesi/Persona	Costo
Capo Prog.	Dir. Ric.	€ 72 708.95	13	€ 5 593.00	0.5	€ 2 796.50
Ric. Senior	Ric. IV fascia	€ 60 056.06	13	€ 4 619.70	2.7	€ 12 473.18
Ric. Junior	Ric. II fascia	€ 52 190.72	13	€ 4 014.67	5	€ 20 073.35

ALLEGATO 6

**P.O. FESR PUGLIA 2007- 2013
Linea di intervento 2.1 – azione 2.1.4**

CONVENZIONE

TRA

LA REGIONE PUGLIA

E

**ISTITUTO RICERCA SULLE ACQUE
CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE**

***“Attività complementari ed integrative della
Caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei”***

ALLEGATO 6

Tra

La Regione Puglia, di seguito detta "Regione", con sede in Bari - Lungomare Nazario Sauro n. 33, (C.F. 80017210727), qui rappresentata, per delega della Giunta regionale, dal dott. Luca Limongelli, in qualità di dirigente del Servizio Risorse Idriche, domiciliato ai fini della presente convenzione presso la sede del Servizio, sito in Modugno (BA) alla via delle Magnolie, 6/8

e

Consiglio Nazionale delle Ricerche - Istituto di Ricerca sulle Acque – Sezione di Bari, di seguito detto "CNR IRSA", (C.F. _____), rappresentata dal _____, domiciliato ai fini della presente convenzione presso _____;

PREMESSO**che**

- Con la deliberazione 23 settembre 2014, n. 1890, la Giunta regionale ha approvato la rimodulazione del programma di azione per l'attuazione dell'azione 2.1.4 del P.O. FESR Puglia 2007 – 2013, finalizzata a garantire la piena utilizzazione delle risorse finanziarie assegnate nonché a determinare le più utili condizioni per lo sviluppo delle iniziative nel settore della tutela delle risorse idriche nell'ambito della programmazione 2014- 2020;
- Nell'ambito di detto programma è stato confermato l'intervento "Monitoraggio Corpi Idrici Sotterranei", quale iniziativa necessaria per dare piena attuazione alla Dir. 60/2000/CE, così come recepita dal D.lvo n. 152/2006 e dal D.lvo n. 30/2009;
- Con la deliberazione _____, la Giunta regionale ha proceduto ad approvare il progetto complessivo del monitoraggio dei corpi idrici sotterranei, redatto per conto della Regione dal CNR IRSA – Sezione di Bari in attuazione della DGR n. 2343 del 24/10/2011, quale riattivazione, adeguamento e prosecuzione del "progetto Tiziano" attraverso il quale è stata gestita fino a tutto il 2011 la rete dei pozzi per il rilevamento dei dati quali-quantitativi delle acque di falda pugliesi, necessario per l'aggiornamento nel tempo della caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei e del Piano di Tutela delle Acque, con la conseguente definizione da parte della Regione delle Misure ed Azioni di salvaguardia della risorsa idrica;
- Con la stessa deliberazione ____/2015 è stato deciso:
 - di attuare il progetto complessivo del monitoraggio dei corpi idrici sotterranei per il primo anno di esercizio attraverso la collaborazione dell'ARPA Puglia, dell'Autorità di bacino della Puglia e dell'ARIF,
 - di aggiornare la caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei, attraverso la collaborazione con il CNR IRSA – Sezione di Bari;
- Con la determinazione del dirigente del Servizio Risorse Idriche n. 209 in data 22 dicembre 2014, si è provveduto, tra l'altro, ad impegnare sul capitolo del bilancio regionale 1152010 a favore del CNR IRSA la somma di € 37.000,00, a copertura degli oneri riferiti alle specifiche attività relative alla caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei.

ALLEGATO 6

Tutto quanto sopra premesso, si conviene e si stipula quanto segue

**ART. 1
(Disposizioni generali)**

La Regione, per le specifiche attività connesse all'aggiornamento della caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei ed alla definizione dei relativi "obiettivi ambientali", come meglio descritte negli articoli successivi, si avvale del CNR IRSA, che accetta.

I rapporti tra la Regione Puglia e il CNR IRSA o per le specifiche attività dell'aggiornamento della caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei e dei relativi "obiettivi ambientali", sono regolati secondo quanto riportato nei successivi articoli.

**ART. 2
(Articolazione dell'attività)**

In attuazione della presente convenzione l'Autorità di Bacino svilupperà le seguenti attività:

- 1) Integrazione della caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei della Puglia, ai sensi del d.lgs. n. 30 del 16 marzo 2009 con la definizione degli obiettivi ambientali;
- 2) Proposta di deroghe al raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale ovvero di proroga motivata del termine del 23 dicembre 2015 fissato dalla normativa di riferimento (estensione dei termini per il raggiungimento del buono stato al 2021 o 2027; fissazione di obiettivi meno rigorosi nel rispetto dell'art. 4 della direttiva 2000/60/CE).

**ART. 3
(Istruzione degli operatori deputati all'acquisizione dei dati)**

Il CNR IRSA provvederà altresì, a collaborare con ARPA Puglia e Autorità di Bacino della Puglia, nell'istruire, per quanto di competenza, gli operatori dell'ARIF deputati al supporto operativo per lo svolgimento del monitoraggio dei corpi sotterranei, al fine di favorire il miglior esito dell'attività di monitoraggio quantitativo dei corpi idrici sotterranei

**ART. 4
(Adempimenti del CNR - IRSA)**

Ai fini dello svolgimento delle attività di cui alla presente convenzione, il CNR IRSA, entro 10 giorni dalla data di sottoscrizione della presente convenzione, provvede a nominare il soggetto Responsabile Tecnico delle attività di cui ai precedenti art. 2 e 3.

Il Responsabile Tecnico svolge, per conto del CNR IRSA i seguenti compiti:

- pianificazione, organizzazione e controllo del processo operativo teso alla completa realizzazione dell'attività attraverso la previsione dei tempi, delle fasi, delle modalità e dei punti cardine;
- monitoraggio procedurale, fisico e finanziario dell'attività e trasmissione dei relativi dati alla Regione Puglia secondo procedure e modalità stabilite dal Responsabile regionale, rendendo disponibili, allo scopo, mezzi e personale in quantità e numero sufficiente all'espletamento delle attività informative richieste.

ALLEGATO 6

- esibizione a richiesta della Regione Puglia dei documenti relativi allo svolgimento delle attività di studio e ricerca, nonché predisposizione di note illustrative dell'attività svolta;
- definizione, di intesa con la Regione Puglia, di eventuali variazioni e indirizzi integrativi ai lavori, senza che ciò possa costituire per il soggetto attuatore – CNR IRSA - motivo per rivendicare diversi o maggiori compensi, fatto salvo il fatto che tali variazioni ed indirizzi integrativi dovranno essere tali da non determinare oneri ingiustificati nello svolgimento delle attività stabilite con il presente disciplinare;
- prestazione di assistenza tecnica per la diffusione, pubblicizzazione e pubblicazione dei risultati.

ART. 5**(Compiti e impegni della Regione)**

A fronte dell'attività di monitoraggio quantitativo dei corpi idrici sotterranei, la Regione trasferirà al CNR IRSA la somma massima pari a € 37.000,00, iva inclusa dove dovuta, con le modalità indicate al successivo art. 9.

Il Responsabile regionale della gestione delle attività e delle procedure amministrative per la realizzazione dell'attività è individuato nell'arch. Piero d'Alessandro, responsabile dell'attuazione dell'azione 2.1.4 del P.O. FESR Puglia 2007 – 2013, delegato dal dott. Luca Limongelli, Responsabile della linea di intervento 2.1, nonché dirigente del Servizio Risorse Idriche e sottoscrittore della presente convenzione.

Al Responsabile regionale sono demandate le attività di gestione fisica e finanziaria e di controllo sull'attuazione dell'attività. Il Responsabile regionale in particolare ha il compito di:

- a) assicurare l'istruzione e la predisposizione dei necessari atti regionali, ivi inclusi quelli relativi agli adempimenti contabili;
- b) promuovere le eventuali azioni ed iniziative necessarie a garantire il rispetto degli impegni da parte del CNR IRSA;
- c) individuare i ritardi e le inadempienze assegnando al soggetto inadempiente, se del caso, un congruo termine per provvedere; decorso inutilmente tale termine, segnalare tempestivamente l'inadempienza al Comitato di coordinamento di cui al successivo art. 7.

Il Responsabile regionale può esercitare, avvalendosi delle competenze del Servizio di pertinenza, forme di verifica e valutazione durante le fasi dell'attività di cui al precedente articolo 2 nonché accertare in qualsiasi momento l'andamento dell'esecuzione della convenzione ed in particolare i risultati raggiunti.

Nel caso in cui tali attività evidenzino un'eventuale insufficienza delle prestazioni eseguite, il Responsabile regionale, sentito il Comitato di coordinamento di cui all'art. 7, può chiedere al CNR IRSA di svolgere le necessarie attività che completino e rendano proficuamente utilizzabili i risultati dell'attività.

ART. 6**(Durata delle attività)**

L'attività oggetto della presente convenzione deve essere completata entro e comunque non oltre il 30 novembre 2015

Il CNR IRSA consegnerà alla Regione – Servizio Risorse Idriche, su supporto cartaceo e informatico relazioni intermedie periodiche quadrimestrali descrittive di tutte le attività svolte e connesse allo sviluppo dell'attività.

ALLEGATO 6

E' altresì facoltà della Regione richiedere ulteriori relazioni intermedie ove occorrenti. La relazione finale delle attività e i relativi allegati, unitamente a tutti i risultati dell'attività e dei connessi progetti elaborati, verranno consegnati alla Regione con le modalità meglio specificate all'art. 9.

**ART. 7
(Comitato di coordinamento)**

Il CNR IRSA, impegnato nelle attività di caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei, di definizione degli obiettivi ambientali e delle proposte di deroga al raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale ovvero di proroga motivata del termine del 23 dicembre 2015 fissato dalla normativa di riferimento, supporta il Comitato di coordinamento delle attività relative al monitoraggio dei corpi idrici sotterranei e di valutazione congiunta dei relativi risultati, costituito dal dirigente del Servizio Risorse Idriche, o proprio delegato, e da rappresentanti dell'Autorità di Bacino Puglia, dell'ARPA Puglia, dell'ARIF.

Partecipano al Comitato di coordinamento il Responsabile Tecnico e il Responsabile regionale della presente convenzione.

Il Comitato di coordinamento è altresì impegnato nella ridefinizione del programma di monitoraggio per gli anni successivi, sulla base degli esiti del monitoraggio del primo anno nonché della caratterizzazione dei corpi idrici.

Il Comitato di coordinamento si riunisce ad avvenuta sottoscrizione delle convenzioni tra la Regione e i diversi soggetti che lo costituiscono e quindi periodicamente contestualmente alla presentazione delle relazioni intermedie di cui al precedente art. 6, per valutare e verificare lo stato di avanzamento delle attività di monitoraggio stesse. Altresì può essere convocato dal dirigente del Servizio Risorse Idriche in caso di esigenze particolari connesse all'andamento delle attività programmate.

**ART. 8
(Rendicontazione delle spese)**

Le spese effettuate dal CNR IRSA devono essere comprovate da fatture quietanzate o da documenti contabili aventi forza probante equivalente. Tali documenti devono provare in modo inequivocabile l'avvenuta liquidazione della prestazione alla quale si riferiscono e la data dell'operazione, rappresentando titoli di spesa definitivi e validi ai fini fiscali.

Tali titoli devono essere disponibili in originale, pena la non ammissibilità per le attività di verifica e di controllo.

L'IVA costituisce spesa ammissibile solo se il costo relativo viene realmente e definitivamente sostenuto dal CNR IRSA in maniera non recuperabile.

Il rimborso dell'imposta recuperabile, anche se non ancora materialmente recuperata, non è ammissibile.

**ART. 9
(Modalità di pagamento)**

L'erogazione del corrispettivo per lo svolgimento dell'attività, che è pari massimo a € 37.000,00 (euro trentasettemila/00) comprensivo di IVA, ove ammissibile, avverrà con le seguenti modalità:

- una prima quota del 35%, a titolo di anticipazione, previo invio alla Regione della comunicazione di avvio dell'attività attestata dal Responsabile Tecnico;

ALLEGATO 6

- successive quote non inferiori al 20%, fino al limite del 95% del corrispettivo, alla consegna di ciascuna relazione periodica con le modalità meglio descritte all'art. 5 della presente convenzione;
- il saldo finale della quota residua previa consegna alla Regione di :
 - n. 3 copie in formato cartaceo e n. 1 copia in formato elettronico del Report finale, redatto in conformità a quanto riportato all'art. 2 e formalmente proposto dal Cnr IRSA ed approvato dal Comitato di coordinamento di cui all'art. 7;
 - rendicontazione completa di tutte le spese sostenute per l'elaborazione dei documenti tecnici.

Di norma le erogazioni verranno disposte nel termine di giorni trenta dalla richiesta di pagamento intermedio e nel termine di giorni sessanta dalla richiesta del saldo finale.

Il suddetto corrispettivo si intende fisso e invariabile indipendentemente da qualsiasi eventualità e non è pertanto ammessa alcuna revisione.

Ogni eccedenza di spesa rispetto al corrispettivo indicato è a carico del CNR IRSA, escludendo che gli eventuali oneri eccedenti possano in alcun modo gravare sul bilancio regionale.

ART. 10
(Proprietà degli elaborati)

I dati ed i risultati dell'attività resteranno di proprietà esclusiva della Regione con i conseguenti diritti. Dati e risultati scientifici parziali potranno essere pubblicati previa autorizzazione della Regione.

ART. 11
(Controllo delle attività)

La Regione si riserva il diritto di esercitare, in ogni tempo, con le modalità che riterrà opportuno, verifiche e controlli sull'avanzamento fisico e finanziario delle attività. Tali verifiche non sollevano, in ogni caso, il CNR IRSA dalla piena ed esclusiva responsabilità della regolare e perfetta elaborazione delle analisi quantitative del monitoraggio dei corpi idrici sotterranei.

La Regione rimane comunque estranea ad ogni rapporto instaurato con terzi in dipendenza dell'elaborazione dello studio succitato.

ART. 12
(Revoca)

Alla Giunta regionale, su proposta del dirigente del Servizio Risorse Idriche, è riservato il potere di revocare l'individuazione del CNR IRSA, quale soggetto attuatore dell'attività, nel caso in cui lo stesso soggetto incorra in violazioni o negligenze in ordine alle condizioni del presente disciplinare a leggi, regolamenti e disposizioni amministrative vigenti nonché alle norme di buona amministrazione.

Lo stesso potere di revoca la Regione lo eserciterà ove, per imperizia o altro comportamento, il CNR IRSA comprometta la tempestiva esecuzione o la buona riuscita dell'attività.

ALLEGATO 6

Nel caso di revoca il CNR IRSA è obbligato a restituire alla Regione le somme da questa ultima anticipate, restando a totale carico del medesimo soggetto tutti gli oneri già sostenuti relativi all'intervento.

**ART. 13
(Controversie)**

Per ogni controversia che dovesse insorgere nella applicazione della presente convenzione e che non dovesse trovare l'auspicata soluzione amichevole, è esclusivamente competente il Foro di Bari.

Non viene ammesso il ricorso all'arbitrato.

**ART. 14
(Trattamento dei dati personali)**

Tutti i dati personali saranno utilizzati dalla Regione per soli fini istituzionali, assicurando la protezione e la riservatezza delle informazioni secondo la normativa vigente.

**Art. 15
(Oneri fiscali, spese contrattuali)**

La presente convenzione sarà registrata solo in caso d'uso ai sensi dell'art. 5, secondo comma, del DPR 26.10.1972, n. 634 e successive modifiche e integrazioni, a cura e spese della parte richiedente. E' inoltre esente da bollo ai sensi dell'art. 16 della tabella B annessa al DPR 26.10.1972, n. 642, modificato dall'art. 28 del DPR 30.12.1982, n. 955.

Modugno,

Per la Regione Puglia

Per il CNR IRSA