



**REGIONE
PUGLIA**



**P.O.R. PUGLIA 2014-2020
SubAzione 6.4.b**

MONITORAGGIO CORPI IDRICI SOTTERRANEI

[2016-2021]

PIANO OPERATIVO DELLE ATTIVITÀ - POA1 -

“Monitoraggio qualitativo e quantitativo dei Corpi Idrici Sotterranei

—

**attività di campo, manutenzione e gestione della rete di
monitoraggio regionale”**

PREMESSA

Il presente documento rappresenta il **Piano Operativo delle Attività (POA1)** dell'Agenzia Regionale per le Attività Irrigue e Forestali, per la realizzazione del monitoraggio quali - quantitativo dei corpi idrici sotterranei a chiusura del ciclo sessennale 2016-2021 al fine della definizione dello stato chimico e quantitativo sessennale, in adempimento alle direttive 2000/60/CE e 2006/118/CE e alle normative nazionali di recepimento (D.Lgs. n.152/2006 e D. Lgs. n.30/2009).

Il POA costituisce allegato tecnico all'Accordo, stipulato ai sensi dell'art. 15 della L. 241/1990 in data 30.12.2020 tra Regione Puglia, ARPA Puglia, ARIF e Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale per il monitoraggio dei corpi idrici sotterranei (di seguito "Accordo").

Il POA1 si suddivide nelle seguenti sezioni:

- A. **Articolazione delle attività**, contenente i dettagli tecnici delle attività da porre in essere;
- B. **Modalità di trasferimento dei dati**, contenente le indicazioni per il trasferimento dei dati, delle relative elaborazioni e valutazioni di cui alla sezione A, con le relative tempistiche;
- C. **Quantificazione economica delle attività**
- D. **Cronoprogramma delle attività**.

Il presente documento potrà essere integrato e/o modificato – secondo le modalità stabilite dall'articolo 4, comma 5 dell'Accordo - a seguito di aggiornamenti del quadro di riferimento nazionale o in relazione a specifici elementi di valutazione rappresentati e condivisi nell'ambito del Comitato di Coordinamento di cui all'art. 3 dell'Accordo.

STRUTTURA DEL MONITORAGGIO QUALI - QUANTITATIVO DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI PUGLIESI

Al fine di controllare lo stato quali-quantitativo dei corpi idrici sotterranei, il monitoraggio dei corpi idrici sotterranei è strutturato secondo una rete di monitoraggio chimico e una rete di monitoraggio quantitativo, come stabilito dal D. Lgs. 30/2009.

Il monitoraggio chimico ha lo scopo 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 oltre a fornire informazioni utili a valutare le tendenze a lungo termine delle condizioni naturali e delle concentrazioni di inquinanti derivanti dall'attività antropica (**monitoraggio di Sorveglianza**), nonché di stabilire lo stato di qualità di tutti i corpi idrici e stabilire la presenza di significative e durature tendenze ascendenti nella concentrazione degli inquinanti (**monitoraggio Operativo**).

Il monitoraggio di sorveglianza è effettuato su tutti i corpi idrici sotterranei - sia su quelli non a rischio che su quelli a rischio di raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale - almeno una volta per ogni ciclo di pianificazione (ogni 6 anni); il **monitoraggio operativo** è effettuato sui corpi idrici a rischio di non soddisfare gli obiettivi ambientali previsti dal D.Lgs. 152/2006 e ha una frequenza almeno annuale tra due periodi di monitoraggio di sorveglianza.

In aggiunta, in ambito regionale, il Comitato di coordinamento nel corso delle attività 2016 -2018, adottando un approccio più cautelativo, ha introdotto, in linea con quanto suggerito dalle Linee Guida nazionali ISPRA 116/2014, un'ulteriore tipologia di monitoraggio, identificata come **monitoraggio operativo puntuale**. Questo monitoraggio si applica a quei punti di misura che, nonostante appartengano a corpi idrici risultati complessivamente in stato buono e quindi non a rischio, mostrano criticità con conseguente stato chimico puntuale scarso e pertanto consente di controllarli, anche negli anni in cui non viene effettuato il Monitoraggio di Sorveglianza.

Il monitoraggio quantitativo, ai sensi del D.Lgs. 30/2009, ha lo scopo di integrare e confermare la validità della caratterizzazione e la definizione del rischio di non raggiungere l'obiettivo di buono stato quantitativo per tutti i corpi idrici, di determinare lo stato quantitativo del corpo idrico sotterraneo, di supportare la valutazione dello stato chimico, l'analisi delle tendenze e la progettazione e valutazione dei programmi delle misure.

Il monitoraggio quali - quantitativo dei corpi idrici sotterranei avrà ad oggetto la nuova rete di monitoraggio del Progetto Maggiore, ridefinita con DGR n. 2417/2019 opportunamente integrata con alcune informazioni di maggior dettaglio sulle modalità di campionamento e con il recepimento delle indicazioni della Commissione Europea sulla corretta individuazione della rete per il controllo dei nitrati di origine agricola (**POA1 - Appendice 01**) e di seguito sinteticamente riportata:

- n. 326 siti afferenti la rete di *monitoraggio qualitativo*;
- n. 249 siti afferenti la rete di *monitoraggio quantitativo*;
- n. 137 siti afferenti la *rete integrativa per il controllo dell'intrusione salina*;
- n. 309 siti afferenti la *rete integrativa per il controllo della concentrazione di nitrati di origine agricola - ai sensi della direttiva 91/676/CEE*;
- n. 135 siti afferenti la *rete integrativa per il monitoraggio dei residui dei prodotti fitosanitari*.

Si precisa che nel corso dell'annualità 2021 si provvederà, nell'ambito della "rete integrativa nitrati", ad effettuare il monitoraggio di n.31 *stazioni integrative* per il controllo dei nitrati – inserite in riscontro alla procedura d'infrazione 2018/2249 -per le quali sono in fase di perfezionamento le verifiche tecniche da parte del Comitato di Coordinamento. Per tali punti integrativi il Comitato ha valutato l'opportunità di inclusione nelle reti qualitativa e quantitativa, determinando conseguentemente i protocolli analitici e le modalità di campionamento (**POA1 - Appendice 01A**).

Le attività di monitoraggio si svolgeranno secondo le seguenti frequenze di monitoraggio definite nella relazione generale del progetto Maggiore (ex DGR n. 224/2015):

Monitoraggio Qualitativo

Le annualità a chiusura del sessennio di monitoraggio si inquadrano come annualità di monitoraggio operativo, durante le quali devono essere monitorati:

- i punti di misura afferenti la rete operativa;
- i punti di misura sui quali si applica il monitoraggio operativo puntuale;
- i punti di misura appartenenti alla rete di sorveglianza, per i quali il Progetto Maggiore prevede annualmente la determinazione analitica dei soli parametri di base e parametri indicatori;
- i siti ricadenti nelle reti integrative, indipendentemente dall'eventuale appartenenza a rete operativa o di sorveglianza.

La frequenza di campionamento è di due volte all'anno in corrispondenza della fine (marzo-aprile) e dell'inizio (settembre-ottobre) del periodo di ricarica della falda.

Monitoraggio Quantitativo

- n.4 campagne di misura dei livelli piezometrici nell'arco dell'anno idrologico, in corrispondenza dell'inizio e della fine del periodo di ricarica e dei periodi di minimo e massimo sfruttamento; ciascuna campagna di rilievo piezometrico dovrà essere eseguita in un intervallo massimo di 5 giorni per ciascun corpo idrico;
- n. 12 misure della portata all'anno, una ogni mese per le 13 sorgenti.

Monitoraggio dei parametri chimico-fisici lungo la colonna idrica

su **n.119 siti di monitoraggio** sarà effettuato il rilievo dei parametri chimico-fisici lungo la colonna d'acqua attraverso una sonda multiparametrica (temperatura, conducibilità elettrica, pH, ossigeno disciolto e potenziale di ossidoriduzione) per il controllo del fenomeno dell'intrusione salina

- in **30** 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 **89** siti sarà condotta una misura all'anno in corrispondenza del periodo di massimo sfruttamento dei corpi idrici sotterranei.

Monitoraggio dei nitrati

La frequenza di campionamento è di due volte all'anno in corrispondenza della fine (marzo-aprile) e dell'inizio (settembre-ottobre) del periodo di ricarica della falda, in concomitanza con il campionamento qualitativo.

Monitoraggio dei residui dei prodotti fitosanitari

La frequenza di campionamento è di due volte all'anno in corrispondenza della fine (marzo-aprile) e dell'inizio (settembre-ottobre) del periodo di ricarica della falda, in concomitanza con il campionamento qualitativo.

SEZIONE A

ARTICOLAZIONE DELLE ATTIVITÀ

Le attività dirette alla realizzazione del Programma di Monitoraggio dei corpi idrici sotterranei si articolano nelle seguenti voci, di cui si procede successivamente alla descrizione di dettaglio, per le parti di competenza:

1. *Indagini e misure di campo e campionamento.*
2. *Analisi dei parametri chimici e chimico-fisici di laboratorio.*
3. *Analisi ed elaborazione dati di monitoraggio qualitativi e quantitativi.*
4. *Valutazione stato qualitativo e quantitativo dei corpi idrici regionali.*
5. *Rifunzionalizzazione della rete di monitoraggio, riattivazione della rete strumentata e manutenzione delle opere di proprietà regionale.*
6. *Attivazione del Sistema Informativo Territoriale per la gestione dei flussi informativi legati al Programma di monitoraggio e per la divulgazione dei dati ambientali*
7. *Collaborazione con la Regione Puglia per l'integrazione della rete dei pozzi oggetto del programma di monitoraggio.*

A.1 – INDAGINI E MISURE DI CAMPO E CAMPIONAMENTO

ARIF effettuerà le attività di campo sulle stazioni di monitoraggio appartenenti alla Rete di Progetto (**POA1 - Appendice 01**) e sulle stazioni integrative per il controllo dei nitrati (**POA1 - Appendice 01A**) secondo le specifiche tecniche dettagliate di seguito, con l'accortezza di corredare ogni operazione con la relativa documentazione fotografica.

ARIF curerà i rapporti con i gli enti gestori e i titolari delle concessioni d'uso dei punti d'acqua appartenenti alla rete di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei, al fine di garantire l'accesso ai punti di misura, eventualmente con il supporto della Sezione Risorse Idriche.

ARIF provvederà a redigere preliminarmente ad ogni campagna il cronoprogramma di campionamento che invierà agli altri soggetti dell'Accordo almeno 15 giorni prima dell'avvio delle attività.

Al fine di ottimizzare le attività di campo, gli operatori dell'ARIF deputati al campionamento delle acque e/o ai rilievi piezometrici, ove necessario, saranno formati rispettivamente da ARPA Puglia e Adb-DAM sulle procedure tecniche e operative.

ARIF sarà supportata dall'ARPA Puglia e dall'Autorità di Bacino Distrettuale, relativamente alla risoluzione di problematiche di carattere tecnico – organizzativo, correlate alle attività di campionamento, anche mediante la predisposizione e/o perfezionamento dei protocolli operativi per l'esecuzione dei monitoraggi.

Attività e specifiche tecniche	Descrizione
1) Prelievo dei campioni d'acqua dalla rete di pozzi e sorgenti per la caratterizzazione qualitativa dei corpi idrici sotterranei	Nel corso di ogni annualità, nei punti di monitoraggio per cui è previsto il prelievo di campioni di acqua (<u>POA1 - Appendice 01</u> e <u>POA1 - Appendice 01A</u>), saranno eseguiti dagli operatori dell'ARIF n.2 campionamenti, da svolgersi in corrispondenza della fine (marzo-aprile) e dell'inizio (settembre-ottobre) del periodo di ricarica della falda. ARIF provvederà a redigere preliminarmente ad ogni campagna il cronoprogramma di campionamento – da condividere con ARPA Puglia - che invierà agli altri soggetti dell'Accordo almeno 15 giorni prima dell'avvio delle attività. ARIF effettuerà i campionamenti delle acque sotterranee sulla base dei protocolli analitici previsti (<u>POA1 - Appendice 01</u> e <u>POA1 - Appendice 01A</u>) in conformità al "Protocollo operativo per l'esecuzione dei campionamenti" (<u>POA1 - Appendice 02</u>) e utilizzando l'apposita modulistica di campo allegata "Rapporto di Campionamento" (<u>POA1 - Appendice 02A</u>).
2) Eventuali campionamenti aggiuntivi	ARIF effettuerà campionamenti di urgenza per verifiche analitiche ad hoc disposte da ARPA Puglia e su indicazione del Comitato di Coordinamento di

	cui all'art.3 dell'Accordo, sulla base di esigenze di approfondimento e/o di evoluzioni del quadro normativo, anche su stazioni di monitoraggio integrative.
3) Misure del livello statico di pozzi o piezometri per la caratterizzazione quantitativa dei corpi idrici sotterranei	Nel corso di ogni annualità, ARIF effettuerà per i pozzi appartenenti alla rete quantitativa (POA1 - Appendice 01 e POA1 - Appendice 01A) n.4 campagne di misura dei livelli piezometrici, in corrispondenza dell'inizio e della fine del periodo di ricarica e dei periodi di minimo e massimo sfruttamento; ciascuna campagna di rilievo piezometrico dovrà essere eseguita in un intervallo massimo di 5 giorni per ciascun corpo idrico. ARIF provvederà a redigere preliminarmente ad ogni campagna il cronoprogramma di campionamento – da condividere con AdB-DAM - che invierà agli altri soggetti dell'Accordo almeno 15 giorni prima dell'avvio delle attività. ARIF effettuerà le misure piezometriche sui pozzi della rete quantitativa in conformità al "Protocollo operativo per l'esecuzione dei rilievi piezometrici" (POA1 - Appendice 03) e utilizzando l'apposita modulistica di campo allegata "Modulo per rilievi piezometrici" (POA1 - Appendice 03A).
4) Misure di portata delle sorgenti per la caratterizzazione quantitativa dei corpi idrici sotterranei	Nel corso di ogni annualità, ARIF effettuerà con frequenza mensile, le misure di portata sulle sorgenti di progetto, in conformità al "Protocollo Operativo per la Misurazione della Portata delle Sorgenti" (POA1 - Appendice 04), che riporta per ogni sorgente: - nome e localizzazione della scaturigine con indicazione del relativo codice di progetto; - sezioni di misura da utilizzare (dati dimensionali di massima, coordinate di campo del caposaldo di riferimento e documentazione fotografica); - modalità tecnico-operative da adottare per le campagne di rilevamento della portata. I dati rilevati nel corso delle operazioni di campo dovranno essere riportati dagli operatori ARIF che eseguono le misure su apposita scheda di campagna "Modulo per misure di portata sulle sorgenti costiere" riportata in coda al protocollo sorgenti (POA1 - Appendice 04A) opportunamente corredata da almeno una fotografia (contrassegnata con la data di esecuzione) della sezione di misura scattata durante le operazioni di rilievo. A valle dell'esecuzione del rilievo plano-altimetrico di dettaglio delle sezioni di misura relative a ciascuna sorgente dovrà inoltre essere compilata la "Scheda Anagrafica di Sorgente", anch'essa riportata in coda al protocollo sorgenti (POA1 - Appendice 04B).
5) Misura dei profili termo-salini per il controllo dell'equilibrio acqua dolce-acqua marina	ARIF effettuerà i profili multiparametrici in conformità al "Protocollo operativo per l'esecuzione dei profili multiparametrici" (POA1 - Appendice 05) approvata con D.D. n 281 dell'11.12.2019 della Sezione Risorse Idriche. Per ogni punto di misura si effettueranno uno o tre cicli annui di profili multiparametrici, secondo quanto previsto dal Progetto (POA1 - Appendice 01).
6) Aggiornamento dei protocolli operativi	ARIF, congiuntamente con ARPA Puglia e Autorità di Bacino Distrettuale, effettuerà, ove necessario, l'aggiornamento della modulistica di campo e dei protocolli operativi riportati in Appendice, sulla base di aggiornamenti tecnici e normativi.
7) Attività di formazione	Gli operatori dell'ARIF, deputati al campionamento delle acque e all'eventuale preparazione e stabilizzazione dei campioni, verranno formati da ARPA Puglia sulla base di aggiornamenti e indicazioni nazionali sulle metodologie di campionamento delle acque sotterranee, anche tramite fornitura di materiale tecnico di approfondimento.

A.2 – ANALISI DEI PARAMETRI CHIMICI E CHIMICO – FISICI

ARIF effettuerà le opportune operazioni per la corretta esecuzione e validazione delle procedure di campionamento.

Il confronto tra le misure dei parametri chimico – fisici effettuate direttamente in campo dal personale dell'ARIF e le misure svolte da ARPA Puglia in laboratorio consentirà di rilevare eventuali azioni correttive (es. operazioni di ritaratura degli strumenti di rilevazione utilizzati in campo).

Attività e specifiche tecniche	Descrizione
1) Taratura della strumentazione	ARIF effettuerà la taratura della strumentazione per il rilievo in campo dei parametri chimico-fisici presso i laboratori di ARPA Puglia preliminarmente all'avvio di ogni campagna qualitativa e successivamente ogni tre settimane. ARIF procederà inoltre ad una verifica interna una volta a settimana.
2) Misura in campo dei principali parametri chimico-fisici (pH, temperatura, torbidità, ossigeno disciolto, conducibilità elettrica, potenziale RedOx)	ARIF effettuerà la misura in campo - secondo le modalità dettagliate nel <i>"Protocollo operativo per l'esecuzione dei campionamenti"</i> (POA1 - Appendice 02) - dei seguenti parametri chimico fisici: <i>temperatura, conducibilità elettrica, pH, ossigeno disciolto, potenziale di ossidoriduzione, torbidità</i> . La verifica della stabilizzazione di tali parametri – mediante apposita strumentazione da campo in dotazione ad ARIF sottoposta a processo di taratura presso i laboratori ARPA come specificato al punto precedente – è garanzia di un campione rappresentativo delle acque di falda.
3) Validazione del campionamento	ARIF verificherà in campo la correttezza delle procedure di campionamento tramite il confronto dei valori rilevati per alcuni parametri di campo (pH, conducibilità elettrica) con quelli attesi sulla base dei valori storici e riportati nell'elaborato <i>"Campi di variabilità media dei parametri conducibilità elettrica e pH"</i> (POA1 - Appendice 06) e secondo le modalità operative riportate nel <i>"Protocollo operativo per l'esecuzione dei campionamenti"</i> (POA1 - Appendice 02).
4) Modalità di consegna campioni	I campioni di acqua saranno consegnati ai Dipartimenti territoriali di ARPA Puglia di Lecce e Foggia secondo le modalità dettagliate nel <i>"Protocollo operativo per l'esecuzione dei campionamenti"</i> (POA1 - Appendice 02).

A.3 – ANALISI ED ELABORAZIONE DATI DI MONITORAGGIO QUALITATIVI E QUANTITATIVI

ARIF effettuerà l'elaborazione delle misure di campo, con specifico riferimento ai profili multiparametrici ed alle misure di portata sulle sorgenti costiere.

Attività e specifiche tecniche	Descrizione
1) Profili multiparametrici	ARIF effettuerà l'elaborazione dei dati acquisiti in campo in conformità al "Protocollo operativo per l'esecuzione dei profili multiparametrici" (POA1 - Appendice 05) approvata con D.D. n.281 dell'11 dicembre 2019 della Sezione Risorse Idriche, utilizzando l'apposito programma dedicato (sviluppato in ambiente windows-excel) che consente: • l'estrazione e la stampa dei tabulati contenenti i dati rilevati, da tutti i sensori con la relativa profondità di acquisizione, espressa sia da piano di riferimento delle misure (generalmente coincidente con il boccaforo) che come quota riferita al livello medio mare, allorquando questa sia disponibile; • il calcolo del valore della salinità, attraverso una funzione di correlazione tra conducibilità elettrica e contenuto salino, elaborata su una serie di campioni di acque a diverso contenuto salino (0.5÷38 g/L); • la rappresentazione grafica dei parametri rilevati lungo la colonna idrica del pozzo.
2) Misure di portata sulle sorgenti costiere	ARIF, a valle dell'esecuzione dei rilievi in campo, riporterà su foglio EXCELL (POA1 – Appendice 04C) i dati rilevati ed annotati sulla scheda di campagna POA1 – Appendice 04A. Tali files, unitamente al modello di campo, ed alla documentazione fotografica, saranno trasmessi all'AdB DAM, entro 15 gg dall'esecuzione delle misure per la successiva elaborazione a cura dell'AdB DAM.
3) Restituzione dati di campo per le misurazioni qualitative e quantitative	I dati complessivi dei rilievi eseguiti in campo saranno trasmessi in formato excel dall'ARIF rispettivamente ad ARPA (per le misurazioni qualitative) e ad AdbDAM (per le misurazioni quantitative) entro 15 giorni dalla chiusura della campagna di monitoraggio, utilizzando i format riportati in allegato ai rispettivi protocolli di campionamento (POA1 - Appendice 02B e Appendice 03B). ARIF provvederà alla compilazione dei rispettivi format per tutte le stazioni presenti nel cronoprogramma di campionamento condiviso, specificando se sono state o meno campionate e, nel caso non sia stato eseguito il campionamento, indicando il motivo nel campo note. Con riferimento alle stazioni campionate, i dati trasmessi si intendono confermati e validati da ARIF e, pertanto, utilizzabili per le successive elaborazioni sul monitoraggio qualitativo e quantitativo.

A.4 – VALUTAZIONE STATO QUALITATIVO E QUANTITATIVO DEI CORPI IDRICI REGIONALI

Nell'ambito di tale attività generale, l'ARIF potrà fornire eventuale supporto tecnico-operativo per quanto di competenza.

A chiusura del ciclo sessennale, nell'ambito delle attività del Comitato di Coordinamento successivo alla presentazione della relazione conclusiva di cui all'articolo 5, comma 5 dell'Accordo, ARIF fornirà il proprio contributo alla valutazione congiunta dello stato quali-quantitativo dei corpi idrici indagati e al suo andamento nel tempo, alla luce dei dati di monitoraggio.

A.5 – RIFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE DI MONITORAGGIO, RIATTIVAZIONE DELLA RETE STRUMENTATA E MANUTENZIONE DELLE OPERE DI PROPRIETÀ REGIONALE

Nell'ambito di tale attività generale, l'ARIF si occuperà direttamente della gestione e della manutenzione delle opere di captazione di proprietà regionale e porterà a completamento le attività di catalogazione e marcatura di ogni punto d'acqua della rete Maggiore.
Inoltre - con il supporto tecnico dell'AdB DAM - provvederà alla rifunionalizzazione di alcune stazioni di monitoraggio oggetto di vandalizzazioni e/o occlusioni nonché alla riattivazione della rete strumentata, così come definita nel precedente triennio (rif. Tab.3.11.1 della Relazione conclusiva allegata alla D.D. n. 281 del 11 dicembre 2019 della Sezione Risorse Idriche).

Attività e specifiche tecniche	Descrizione
1) Rilievo topografico	ARIF realizzerà il completamento del rilievo topografico delle stazioni di misura della rete di monitoraggio con la strumentazione per rilievi GPS di Progetto (Trimble Mod. GEO7x HANDHELD + antenna mod. Trimble Zephyr Model 2) compilando l'apposita modulistica di campo allegata "Scheda di catalogazione dei rilievi topografici" (POA1 - Appendice 07).
2) Etichettatura dei punti di misura e nuova anagrafica di progetto	ARIF provvederà alla fornitura e posa di una targa identificativa permanente su ogni punto di misura appartenente alla rete di monitoraggio regionale (incluso progetto grafico, predisposizione di bozza/prototipo, correzione e stampa previa approvazione da parte del Comitato di Coordinamento). ARIF provvederà conseguentemente a predisporre una nuova anagrafica della rete di monitoraggio, contenente tutte informazioni aggiornate sul punto di misura (documentazione fotografica della stazione etichettata, rilievo topografico, stato di proprietà, informazioni stratigrafiche e costruttive dell'opera...).
3) Gestione e Manutenzione delle opere di captazione di proprietà regionale	ARIF assicurerà la gestione, la messa in sicurezza e la manutenzione delle opere di captazione di proprietà regionale e delle relative pertinenze, nonché l'eventuale adeguamento necessario all'installazione delle apparecchiature di monitoraggio della rete strumentata. Pertanto provvederà ad eseguire la pulizia dell'area antistante i pozzi regionali, con decespugliamento e ripulitura del sito d'intervento, raccolta del materiale rimosso e corretto smaltimento del materiale di risulta o recuperato (n.2 interventi l'anno) secondo le tempistiche fissate nel cronoprogramma di cui alla successiva sezione D. ARIF si occuperà, altresì, della messa in sicurezza dei pozzi di proprietà regionale, mediante il ripristino delle coperture dei casottini prefabbricati TCT, delle porte di accesso ai casottini TCT, delle recinzioni, delle coperture dei boccafori (PVC e /o metallo e/o cemento). A tal fine presenterà alla Regione un piano di dettaglio degli interventi da effettuare sulle diverse opere con indicazione della priorità di intervento. ARIF, inoltre, si occuperà del riordino del regime di proprietà dei pozzi (incluso l'eventuale riaccatastamento) conseguente alla verifica dello stato di proprietà condotto nel triennio 2016-2018.
4) Rifunionalizzazione dei pozzi/piezometri della rete di monitoraggio	In adempimento a quanto definito con DGR n.2417/2019, è prevista la rifunionalizzazione dei n.19 pozzi della rete "confermati con riserva", per i quali sono state rilevate condizioni di parziale danneggiamento o ostruzioni. L'ARIF, con il supporto tecnico dell'AdB-DAM effettuerà la programmazione ed esecuzione delle attività di ri-funionalizzazione di tali pozzi/piezometri della rete di monitoraggio, effettuando – laddove

	non già svolto – una videoispezione del perforo e valutando conseguentemente la necessità/opportunità di effettuare lo spurgo e/o ribattitura del perforo. A tal fine calendarizzerà le videoispezioni da effettuare in collaborazione con l'AdB-DAM, a valle delle quali verrà definito un piano di dettaglio degli interventi da effettuare, da presentare al Comitato di Coordinamento per la sua approvazione.
5) Ripristino della rete strumentata	A valle della rimozione delle apparecchiature della rete strumentata del Progetto Tiziano, condotta nel triennio 2016-2018, è stato possibile pervenire ad una definizione della configurazione della nuova rete strumentata - puntando sull'adozione di sistemi di rilevazione ed acquisizione autoalimentati dai quali periodicamente scaricare manualmente su PC i dati acquisiti - che risulta articolata in due livelli: una rete solo piezometrica (costituita da 95 stazioni) ed una rete per il controllo dei fenomeni di contaminazione salina (costituita da 15 stazioni, che sono anche piezometriche). ARIF, si occuperà della rifunzionalizzazione e della riattivazione della rete strumentata di progetto, con il supporto tecnico dell'AdB-DAM per la definizione dei requisiti tecnici delle attrezzature da acquisire. I dettagli sull'attrezzamento delle 110 stazioni, sulla base di quanto contenuto nella Tab.3.11.1 della Relazione conclusiva allegata alla D.D. n. 281 del 11 dicembre 2019 della Sezione Risorse Idriche, sono riportati in appendice (POA1- Appendice 08). Nell'appendice è riportata, per ogni stazione la strumentazione da installare: tipo di sonda, profondità di installazione e la lunghezza indicativa del cavo di sospensione e trasmissione dei dati alla superficie. Potranno essere riutilizzati una buona parte dei cavi recuperati e controllati (colonna "lunghezza cavo recuperato da aggiungere"), che andranno collegati alle sonde installate nel pozzo. A tale riguardo sarebbe opportuno utilizzare sensori piezometrici di tipo assoluto, onde facilitare l'accoppiamento tra i cavi disponibili ed i sensori da installare. Al fine di non perdere la garanzia sulla nuova strumentazione, i sensori andranno acquistati con uno spezzone di cavo di lunghezza superiore alla porzione di cavo immersa in acqua. Sulle stazioni attrezzate per il controllo piezometrico e conduttimetrico, verranno installate sonde combinate per la misura contemporanea di del livello idrico, della conducibilità elettrica e della temperatura. Utilizzando sensori piezometrici di tipo assoluto, sarà necessario installare 7-8 sensori barometrici per operare la compensazione della pressione atmosferica sulle misure piezometriche acquisite. Per alcuni pozzi nei quali la profondità di installazione è importante (aree garganiche e murgiane), andrà valutata l'opportunità di utilizzo di un cavo leggero, di sola sospensione, che agevoli l'estrazione periodica delle sonde, necessaria per la manutenzione e pulizia dei sensori. In sede di appalto delle forniture dovranno essere inserite le seguenti voci: • estensione della garanzia, con riparazione e/o sostituzione gratuita, per l'intera durata del progetto (min 3 anni); • corso di formazione per installazione, manutenzione e taratura delle apparecchiature e per la gestione del software; • assistenza telefonica per 6 mesi dalla data di installazione. ARIF si occuperà inoltre della manutenzione della rete strumentata e provvederà all'acquisizione dei dati ambientali dalle stazioni elettroniche (con cadenza trimestrale in concomitanza con la campagna di rilievo

quantitativo) con successiva trasmissione al Comitato di Coordinamento unitamente ai dati quantitativi di ogni campagna.

A.6 – ATTIVAZIONE DEL SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE SIT PER LA GESTIONE DEI FLUSSI INFORMATIVI LEGATI AL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO E PER LA DIVULGAZIONE DEI DATI AMBIENTALI

ARIF effettuerà la customizzazione del Sistema Informativo “Cedoc Plus” e conseguentemente provvederà al primo popolamento della base dati con le informazioni provenienti dalle attività del primo triennio 2016-2018 (ivi incluse le ricostruzioni delle serie storiche dei dati di monitoraggio disponibili) (**POA1 – Appendice 09 e 10**).

I dati del monitoraggio Maggiore saranno immessi periodicamente nel SIT a valle della supervisione e controllo da parte degli enti regionali preposti.

A.7 - COLLABORAZIONE CON LA REGIONE PUGLIA PER L'INTEGRAZIONE DELLA RETE DEI POZZI OGGETTO DEL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO.

Come rilevato, all'esito delle attività del Comitato di Coordinamento per il triennio 2016-2018, la rete di monitoraggio necessita di integrazione, con particolare riferimento alle falde idriche superficiali dell'area salentina e dell'arco jonico.

ARIF collaborerà con la Regione, nell'ambito delle attività del Comitato di Coordinamento, all'integrazione della rete, con l'obiettivo di raggiungere un numero minimo di cinque punti di misura per corpo idrico, al fine di avere una copertura rappresentativa dello stato di qualità dei corpi idrici.

Inoltre, sarà oggetto di revisione la *rete integrativa per il monitoraggio dei nitrati* a valle delle specifiche attività in corso nell'ambito dell'Accordo ex art.15 L.241/1990 con CNR – IRSA di Bari relativo alla Revisione delle Zone Vulnerabili da Nitrati di origine agricola e di aggiornamento del relativo Programma d'Azione (DGR n.2231/2018).

Ogni eventuale sostituzione e/o integrazione dei punti di misura di progetto dovrà avvenire solo a seguito di una attenta analisi e verifica delle caratteristiche costruttive del pozzo (diametro, profondità, posizione dei tratti filtrati, ecc.), delle caratteristiche litostratigrafiche e idrogeologiche dei terreni costituenti l'acquifero e della rappresentatività del pozzo rispetto allo stato di qualità del corpo idrico di riferimento e di ogni ulteriore caratteristica prevista dal D.Lgs. 30/2009.

SEZIONE B

MODALITÀ DI TRASFERIMENTO DEI DATI (ART 5 COMMA 5 E ART 9 DELL' ACCORDO)

ARIF restituirà gli esiti delle attività condotte di cui alla sezione A attraverso la trasmissione alla Sezione regionale Risorse Idriche e agli altri soggetti dell'Accordo di:

- report semestrali - di cui all'art. 5, c.5 lett.a) dell'Accordo - in formato digitale editabile, da presentare entro 2 (due) mesi dalla fine del periodo di riferimento;
- relazione conclusiva dell'attività svolta, di cui all'art. 5 c.5 lett. b) dell'Accordo- in formato digitale editabile, da presentare entro 6 (sei) mesi dalla fine del periodo di riferimento;
- eventuali relazioni illustrative necessarie.

I report semestrali conterranno schede di riepilogo sulle attività di campo effettuate con riferimento a:

- Rilievi topografici
- Etichettatura dei punti di misura
- Misure di portata
- Profili Multiparametrici
- Misura del livello statico in pozzi o piezometri con apposito freatimetro elettrico e con sistema pneumatico
- Prelievo di campioni d'acqua in condizioni statiche e dinamiche per analisi chimiche.

Nei report semestrali, ARIF fornirà un aggiornamento sullo stato di avanzamento delle attività di:

- manutenzione e messa in sicurezza dei pozzi di proprietà regionale con il dettaglio degli interventi effettuati;
- rifunzionalizzazione dei pozzi che allo stato risultano confermati con riserva nella rete di monitoraggio con il dettaglio degli interventi effettuati;
- ripristino della rete strumentata con il dettaglio della strumentazione acquistata ed eventualmente installata;
- ogni ulteriore informazione relativa all'acquisto di strumentazione per le attività di monitoraggio.

Nei report semestrali si darà evidenza di eventuali criticità emerse nel corso delle attività (difficoltà di campionamento, difficoltà di accesso al sito di misura, ecc) al fine di intervenire speditamente nella risoluzione delle problematiche.

La relazione conclusiva conterrà:

- una descrizione delle attività di campo svolte con allegate schede di riepilogo con riferimento a:
 - rilievi topografici
 - etichettatura dei punti di misura
 - misure di portata
 - profili Multiparametrici
 - misura del livello statico in pozzi o piezometri con apposito freatimetro elettrico e con sistema pneumatico
 - prelievo di campioni d'acqua in condizioni statiche e dinamiche per analisi chimiche.
- i dati elaborati sulle misure dei profili termo-salini;
- le schede anagrafiche di sorgenti e pozzi;
- il dettaglio degli interventi effettuati in riferimento all'attività di manutenzione e messa in sicurezza dei pozzi di proprietà regionale, eventuali criticità emerse e proposte risolutive;
- gli interventi di rifunzionalizzazione sui pozzi "confermati con riserva" nella rete di monitoraggio, le eventuali criticità emerse e proposte risolutive;
- l'elenco della strumentazione acquistata per le attività di monitoraggio;
- l'elenco della strumentazione acquistata e installata ai fini del ripristino della rete strumentata;
- la rete strumentata attivata, conseguentemente all'installazione della strumentazione di cui al punto precedente;
- gli esiti dell'attività A.6 "Attivazione del Sistema Informativo Territoriale SIT per la gestione dei flussi informativi legati al programma di monitoraggio e per la divulgazione dei dati ambientali";
- gli esiti dell'attività A.7 "Collaborazione con la Regione Puglia per l'integrazione della rete dei pozzi oggetto del programma di monitoraggio"

Nelle more della messa a sistema del Sistema informativo territoriale (SIT) ARIF trasmetterà in allegato alla relazione conclusiva, le schede di rilevazione dei dati di campo con annessa documentazione fotografica e restituirà i dati nei format stabiliti con il presente documento.

SEZIONE C
QUANTIFICAZIONE ECONOMICA DELLE ATTIVITÀ

La quantificazione economica delle attività oggetto del POA1, sulla base della proposta tecnico ed economica presentata dall'ARIF con nota prot. n.68222 del 26/11/2020, è la seguente:

PROGETTO MAGGIORE 2019-2021
A1 e A2_Actività di indagine e campionamento (ARIF)

articolo	Descrizione	Unità di misura	Prezzo unitario	n. stazioni	Quantità	2019	2021
						Importo	Importo
1	Determinazione di quota assoluta per fissaggio di caposaldo di riferimento con rilievo effettuato con metodologia GPS	cad	€ 149,00	30	30	€ -	€ 27.565,00
1a	Etichettatura dei punti di misura	cad	€ 74,00	410	410	€ -	€ 30.340,00
2	Misure di portata da eseguirsi in corrispondenza di sorgenti	cad	€ 186,00	17	204	€ 17.856,00	€ 37.944,00
3	PROFILI MULTIPARAMETRICI – LOG: Rilievo della temperatura, della conducibilità elettrica, dell'ossigeno disciolto e del potenziale redox delle acque presenti nei pozzi trivellati			119			
3a	Per profondità del pozzo dal p.c. fino a 200 m	cad	€ 248,00	54	82	€ -	€ 20.336,00
3b	Per profondità del pozzo dal p.c. fino a 400 m	cad	€ 372,00	37	65	€ -	€ 24.180,00
3c	Per profondità del pozzo dal p.c. fino a 700 m	cad	€ 445,00	23	27	€ -	€ 12.015,00
3d	Per profondità del pozzo dal p.c. fino a 1000 m	cad	€ 558,00	5	5	€ -	€ 2.790,00
4	Misura del livello statico in pozzi o piezometri da eseguirsi con apposito freatimetro elettrico			226			
4a	Per profondità del livello statico dal p.c. fino a 200 m	cad	€ 53,00	198	792	€ 41.976,00	€ 41.976,00
4b	Per profondità del livello statico dal p.c. fino a 400 m	cad	€ 82,00	21	84	€ 6.888,00	€ 6.888,00
4c	Per profondità del livello statico dal p.c. fino a 700 m	cad	€ 114,00	7	28	€ 3.192,00	€ 3.192,00
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	10	40	€ 3.200,00	€ 3.200,00
6	Prelievo di campioni d'acqua in condizioni statiche per analisi chimiche	cad		124			
6a	Per un prelievo fino ad una profondità di 200 m dal p.c.	cad	€ 67,00	80	160	€ -	€ 10.720,00
6b	Per un prelievo fino ad una profondità di 400 m dal p.c.	cad	€ 92,00	27	54	€ -	€ 4.968,00
6c	Per un prelievo fino ad una profondità di 700 m dal p.c.	cad	€ 105,00	16	32	€ -	€ 3.360,00
6d	Per un prelievo fino ad una profondità di 1000 m dal p.c.	cad	€ 139,00	1	2	€ -	€ 278,00
7	Prelievo di campioni d'acqua in condizioni dinamiche per analisi chimiche			226			
7a	Prelievo di campioni d'acqua in condizioni dinamiche da sorgenti o pozzi attrezzati in emungimento da sottoporre ad analisi chimiche	cad	€ 53,00	209	418	€ -	€ 22.154,00
7b	Prelievo di campioni d'acqua in condizioni dinamiche da pozzi non attrezzati, con utilizzo di pompa ARIF con prevalenza massima di 50 m, da sottoporre ad analisi chimiche	cad	€ 105,00	17	34	€ -	€ 3.570,00
8	Oneri per uso mezzo ARIF e rimborso carburante al km percorso, nonché eventuale consegna ai laboratori ARPA di Foggia e Lecce al costo tabella ACI FIAT Doblo percorrenza media annua 25.000 km	km	€ 0,47		74.010	€ 14.542,32	€ 36.663,43

PROGETTO MAGGIORE 2019-2021

A5_Manutenzione e Gestione rete di proprietà regionale (ARIF)

Articolo	Descrizione	Unità di misura	Prezzo unitario	n. stazioni	Quantità ANNO	Importo	2021	
							Quantità ANNO	Importo
1	Pulizia dell'area antistante i pozzi di proprietà regionale, con decespugliamento e ripulitura completa del sito, raccolta del materiale rimosso e relativo conferimento a pubblica discarica. (2 interventi/anno).	cad	€ 118,00	133	266	€ 31.388,00	266	€ 31.388,00
2	Messa in sicurezza dei pozzi di proprietà regionale (rifacimento della recinzione, ingresso, bocca foro ed eventuale ripristino casottino per opere edilizie di impermeabilizzazione, etc.).	cad	€ 1.849,62	133	133	€ 246.000,00	133	€ 246.000,00
3	Rifunzionalizzazione dei pozzi di proprietà regionale							
3a	Video-ispezione -Ispezione televisiva in tubazione da pozzo tramite telecamera	m	€ 10,00	6	2421	€ 24.210,00	2421	€ 24.210,00
3b	Spurgo e sviluppo - Allestimento sistema di spurgo/ sviluppo	m	€ 15,00	10	3700	€ 55.500,00	3700	€ 55.500,00
4	Riattivazione rete strumentata							
4a	Fornitura di sonda di livello idrostatico con sensore del tipo piezoresistivo con corpo in titanio atto a prevenire fenomeni di aggressione e deterioramento indotti dalle caratteristiche chimico fisiche delle acque, fornita di certificato di taratura, autoalimentata, con acquisitore interno	cad	€ 1.100,00	96	96	€ 105.600,00	96	€ 105.600,00
4b	Fornitura di sonda per la misura della conducibilità e della temperatura. La sonda dovrà essere costruita con materiali resistenti agli agenti aggressivi contenuti nelle acque, fornita di certificato di taratura, autoalimentata, con acquisitore interno	cad	€ 2.100,00	1	1	€ 2.100,00	1	€ 2.100,00
4c	Fornitura di sonda per la misura della pressione idrostatica, della conducibilità e della temperatura. La sonda dovrà essere costruita con materiali resistenti agli agenti aggressivi contenuti nelle acque, fornita di certificato di taratura, autoalimentata, con acquisitore interno	cad	€ 2.500,00	14	14	€ 35.000,00	14	€ 35.000,00
4d	Fornitura di cavo di collegamento delle sonde piezometriche o termocoduttimetriche al piano campagna, compresi gli oneri di montaggio dei connettori alle sue estremità	m	€ 13,00	110	9.353	€ 121.589,00	9.353	€ 121.589,00
4e	Fornitura di coppia di connettori stagni da montare sul cavo di collegamento delle sonde piezometriche o termocoduttimetriche al piano campagna	cad	€ 400,00	110	111	€ 44.400,00	111	€ 44.400,00
4f	Fornitura di sensore di pressione atmosferica, autoalimentata, con acquisitore interno	cad	€ 1.000,00	10	10	€ 10.000,00	10	€ 10.000,00
4g	Intervento di adeguamento dei cavi, in possesso del committente, finalizzato al loro reimpiego come cavi di prolungamento dei nuovi cavi, comprendente la fornitura ed il montaggio di idonee coppie di connettori, gli oneri di trasporto in andata e ritorno dei cavi da adeguare	cad	€ 500,00	43	43	€ 21.500,00	43	€ 21.500,00
4h	Posa in opera delle attrezzature di monitoraggio, compresi gli oneri di verifica funzionale delle stesse, addestramento del personale preposto alla successiva gestione della rete di monitoraggio.	cad	€ 850,00	110	110	€ 93.500,00	110	€ 93.500,00
5	Acquisizione dei dati ambientali dalle stazioni elettroniche (trimestrale).	cad	€ 142,00	110	440	€ 62.480,00	440	€ 62.480,00
6	Acquisto attrezzature (GPS, Multinella, Micro Multinella etc.).	a corpo	€ 50.000,00		1	€ 50.000,00	1	€ 50.000,00
7	Acquisto materiale di consumo (soluzioni, contenitori, sistemi sicurezza, etc.).	a corpo	€ 5.000,00		1	€ 5.000,00	1	€ 5.000,00
8	Oneri per uso mezzo ARIF e rimborso carburante al km percorso, al costo tabella AQ FIAT Doblo percorrenza media annua 25.000 km	km	€ 0,47		25.353	€ 11.817,14	25.353	€ 11.817,14
9	Rimborsi per viaggi e trasferte	a corpo	€ 25.000,00		1	€ 25.000,00	1	€ 25.000,00

PROGETTO MAGGIORE 2019-2021

A6_Sistema Informativo Territoriale - SIT (ARIF)

Articolo	Descrizione	Unità di misura	Prezzo unitario	n. stazioni	Quantità ANNO	Importo
1	Customizzazione del Sistema Informativo "Cedoc Plus"	a corpo	€ 40.000,00		1	€ 40.000,00
2	Primo popolamento della base dati con le informazioni provenienti dalle attività del primo triennio 2016-2018 (ivi incluse le ricostruzioni delle serie storiche dei dati di monitoraggio disponibili - nf. 075 DIR_2019_281)	a corpo	€ 13.000,00		1	€ 13.000,00
3	Immissione periodica dei dati del monitoraggio Maggiore a valle della fase di supervisione e controllo da parte degli enti regionali preposti	a corpo	€ 95.000,00		1	€ 95.000,00
4	Formazione del personale interno all'ente che dovrà gestire il sistema	a corpo	€ 15.000,00		1	€ 15.000,00
5	Assistenza operativa e manutenzione migliorativa	a corpo	€ 10.000,00		1	€ 10.000,00

Il costo complessivo delle attività è pari a **€ 1.578.021,78**, come di seguito schematicamente riportato:

		2019	2021	
		€	€	
A1 e A2 Attività di indagine e campionamento	A. COSTO ANNUO ATTIVITÀ DI CAMPO	€ 87.654,32	€ 292.139,43	€ 398.783,43
	B. ONERI per Eventuali campioni/attività integrative (5% del totale)	€ 4.382,72	€ 14.606,97	
A5_Manutenzione e Gestione rete di proprietà regionale	A. COSTO ANNUALE	€ 5.000,00	€ 945.084,14	€ 997.588,35
	B. SOMME A DISPOSIZIONE per Eventuali Ripristini Strumentazione non Prevedibili o interventi aggiuntivi (5% del totale)	€ 250,00	€ 47.254,21	
A6_Sistema Informativo Territoriale - SIT	COSTO ANNUALE		€ 173.000,00	€ 181.650,00
	più per Eventuali attività integrative (5% del totale)		€ 8.650,00	
TOTALE TRIENNIO 2019-2021			€ 1.578.021,78	

SEZIONE D CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ

MESE	gen-21	feb-21	mar-21	apr-21	mag-21	giu-21	lug-21	ago-21	set-21	ott-21	nov-21	dic-21	gen-22	feb-22	mar-22	apr-22	mag-22	giu-22	lug-22	ago-22	set-22			
SETTIMANA	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
A.1	INDAGINI E MISURE DI CAMPO E CAMPIONAMENTO																							
1 e 2																								
3																								
4																								
5																								
6																								
7																								
A.2	ANALISI DEI PARAMETRI CHIMICI E CHIMICO – FISICI																							
1																								
2																								
3																								
A.3	ANALISI ED ELABORAZIONE DATI DI MONITORAGGIO QUALITATIVI E QUANTITATIVI																							
1																								
2																								
3																								
A.4	VALUTAZIONE STATO QUALITATIVO E QUANTITATIVO DEI CORPI IDRICI REGIONALI																							
1																								
2																								
3																								
A.5	INFUNZIONALIZZAZIONE DELLA RETE DI MONITORAGGIO, RIATTIVAZIONE DELLA RETE STRUMENTATA E MANUTENZIONE DELLE OPERE DI PROPRIETÀ REGIONALI																							
1																								
2																								
3																								
4																								
5																								
A.6	ATTIVAZIONE DEL SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE SIT PER LA GESTIONE DEI FLUSSI INFORMATIVI LEGATI AL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO E PER LA DIVULGAZIONE DEI DATI AMBIENTALI																							
A.7	COLLABORAZIONE CON LA REGIONE PUGLIA PER L'INTEGRAZIONE DELLA RETE DEI POZZI OGGETTO DEL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO																							

attività non programmabili
scadenza per la consegna degli elaborati



**REGIONE
PUGLIA**



Per la Regione Puglia

Il Responsabile scientifico
Ing. Andrea ZOTTI

Per l'ARIF
Il Responsabile scientifico
PO Antonio GIANNINI