

**SERVIZIO DI
MANUTENZIONE STAZIONI PIEZOMETRICHE E GESTIONE IDRAULICA
STAZIONI IDROMETRICHE**

**Capitolato speciale
Allegato C**

Modalità operative per lo svolgimento del servizio

1. MISURE DI PORTATA

Tutte le misure di portata dovranno essere effettuate facendo riferimento alle normative UNI EN ISO 748:2008 (Misurazione della portata di liquidi in canali aperti mediante correntometri o galleggianti), e ISO 9555-1:1994 (*Tracer dilution methods for the measurement of steady flow*) e successivi aggiornamenti.

Al fine di determinare per via sperimentale la scala di deflusso e per consentire di stimare correttamente i volumi d'acqua fluiti in tutti i regimi idrologici, le misure di portata dovranno essere opportunamente distribuite nell'arco dell'anno in modo da coprire la totalità dell'escursione idrometrica, pertanto, le misure dovranno essere effettuate in condizioni idrologiche significative e sensibilmente diverse in numero di almeno due misure/anno.

Le condizioni delle sezioni di misura dovranno essere verificate prima delle variazioni del regime idrologico dei corpi idrici a seguito delle piene ordinarie primaverili ed autunnali e successivamente a piene eccezionali. Il controllo della sezione idrometrica di misura dovrà verificare l'eventuale interferenza di materiale di trasporto con i sensori e la conseguente variazione significativa della rilevazione. In occasione di ogni misura di portata la Ditta dovrà predisporre una scheda di rilievo, la quale dovrà riportare le indicazioni sulla grado di stabilità morfologica della sezione e le modifiche intervenute.

Sono poi da prevedere misure di portata integrativa di cui la Ditta partecipante dovrà indicare nell'offerta un piano opportunamente motivato in relazione alle peculiarità della rete idrografica piemontese.

Annualmente la Ditta affidataria dovrà presentare un programma delle misure integrative opportunamente motivato per l'approvazione dell'Amministrazione e pertanto il numero e la distribuzione delle misure potrà variare durante l'esecuzione del servizio.

Le misure di portata finalizzate alla definizione della relazione livello/portata dovranno essere eseguite:

- con metodo correntometrico, operando da passerella, da ponte o al guado mediante mulinelli intestati su aste o su pesce idrodinamico, utilizzando eliche (in materiale plastico o lega metallica) a differente passo, diametro e grado di autocompensazione per coprire diversi range di velocità anche in presenza di flusso deviato, conformemente alle norme ISO. I mulinelli dovranno essere con asse parallelo alla direzione della corrente, muniti di eliche per le quali sia nota e verificata con misure in laboratorio attrezzato il legame tra velocità di rotazione dell'elica e velocità del flusso del filone della corrente (curva di taratura). Il numero complessivo delle verticali e dei punti di misura, il loro posizionamento reciproco e i tempi di esposizione del mulinello dovranno essere scelti in modo da definire correttamente il campo di velocità, dopo aver eseguito con la massima accuratezza il rilievo geometrico della sezione d'alveo; per ciascuna misura dovrà essere valutato l'errore globale in riferimento a quanto prescritto dalle Norme ISO. Le misure andranno elaborate con l'ausilio di apposito programma in grado di integrare in senso verticale ed orizzontale i profili di velocità ottenuti a partire dalle misure puntuali esplorate a diversa profondità.
- In sezioni di torrenti montani e per stati idrologici di magra o in situazioni non idonee all'impiego di mulinelli (portate inferiori a 0.5 mc/s), mediante il metodo dei traccianti chimici e rilevazione nel corso d'acqua dell'onda di concentrazione chimica, conformemente alla normativa ISO; la lunghezza del tratto di misura dovrà essere la più breve possibile ed il flusso sufficientemente turbolento, la sostanza utilizzata dovrà dissolversi rapidamente in acqua alle condizioni ordinarie, risultare innocua all'ecosistema alle concentrazioni impiegate, non dovrà decomporsi né essere assorbita da sedimenti, piante o organismi acquatici. Nelle sezioni di cui sopra è richiesta

comunque l'applicazione del metodo della diluizione, una volta all'anno, per dimostrare comparativamente la validità del metodo correntometrico.

- per stati idrologici di piena in cui non è possibile l'impiego del metodo correntometrico si utilizzerà un metodo empirico e/o semplificato mediante l'utilizzo di traini idrodinamici galleggianti o dispositivi diversi a seconda delle condizioni morfologiche dell'alveo e delle condizioni idrologiche.

La strumentazione utilizzata per effettuare le misure dovrà essere tarata e calibrata presso un laboratorio attrezzato con una periodicità opportuna riportando i risultati della taratura su apposita scheda da allegare al rapporto di misure.

2. OPERAZIONI DI TARATURA DELLE STRUMENTAZIONI

2.1. Idrometri

In occasione delle visite alla stazione per effettuare le operazioni di manutenzione ordinaria e/o gestione idraulica della stazione è fatto obbligo la lettura diretta del livello sull'asta idrometrica graduata ed il confronto con il valore misurato dal sensore allo stesso momento. Nel caso in cui lo scostamento tra i due valori sia superiore a cm 4, dovrà essere segnalato nel rapporto settimanale la richiesta di taratura con l'indicazione del valore di offset da applicare.

2.2. Stazioni tipo G e G₁

Per quanto riguarda la rete costituita da stazioni di tipo G ("locali") e G₁ ("remotizzate") della ReRCoMF, dovranno essere effettuate le operazioni di seguito illustrate.

2.2.1. Stazioni piezometriche

Test su piezometro e pozzetto:

- ◇ verifica chiusura pozzetto con chiusino in ghisa, torretta metallica con sportello o altra tipologia di terminale protettivo;
- ◇ verifica dello stato della recinzione, ove presente;
- ◇ verifica stato di conservazione del pozzetto e della cementatura;
- ◇ verifica presenza di acque all'interno del pozzetto;
- ◇ verifica della profondità della falda da effettuare tramite sondino piezometrico;
- ◇ verifica della profondità del tubo piezometrico.

Test su strumentazione:

- ◇ verifica presenza strumento acquisitore;
- ◇ verifica stato di conservazione della strumentazione in tutte le sue componenti: involucri a tenuta stagna, cavi di collegamento unità di acquisizione-trasduttore/i, cavidotti;
- ◇ verifica funzionamento dello strumento acquisitore, da effettuarsi mediante i seguenti controlli con software di gestione installati su calcolatore portatile:
 - livello di carica delle batterie e loro sostituzione qualora tale livello risultasse insufficiente a garantire il successivo periodo di acquisizione dati;
 - stabilità parametri di configurazione e acquisizione;
 - livello piezometrico, da confrontare con la misura rilevata manualmente; se la differenza tra le due misure risultasse superiore a 10 cm si ricorrerà alla manutenzione correttiva.
 - lettura a vuoto (off set) del trasduttore.

- ◇ qualora il livello piezometrico rilevato manualmente fosse inferiore alla quota di posa del trasduttore, occorrerà riposizionare lo stesso in modo che la strumentazione registri un battente idraulico; la nuova profondità di posa dovrà essere comunicata ad Arpa Piemonte, a mezzo posta elettronica, entro le 48 ore successive all'intervento; quest'ultimo dovrà essere relazionato anche all'interno del rapporto quadrimestrale sull'attività svolta.

Le modalità di scarico e restituzione dei dati sono quelle specificate all'interno del capitolato.

2.2.2. stazioni fessurimetriche

Per quanto riguarda i misuratori di giunti della ReRCoMF, dovranno essere effettuate le seguenti operazioni:

Test sull'installazione:

- ◇ verifica dello stato dei punti di ancoraggio;

Test su strumentazione:

- ◇ verifica stato di conservazione della strumentazione in tutte le sue componenti: involucri a tenuta stagna, cavi di collegamento unità di acquisizione-trasduttore;
- ◇ verifica funzionamento dello strumento acquisitore, da effettuarsi mediante i seguenti controlli con software di gestione installati su calcolatore portatile:
 - livello di carica delle batterie e loro sostituzione qualora tale livello risultasse insufficiente a garantire il successivo periodo di acquisizione dati;
 - stabilità parametri di configurazione e acquisizione;
- ◇ qualora si approssimasse il raggiungimento del fondo scala fisico dello strumento, si dovrà ricorrere ad una nuova regolazione dell'astina potenziometrica; tale nuova misura di riferimento dovrà essere comunicata ad Arpa Piemonte, a mezzo posta elettronica, entro le 48 ore successive all'intervento; quest'ultimo dovrà essere inoltre relazionato all'interno del rapporto quadrimestrale sull'attività svolta.

Le modalità di scarico e restituzione dei dati sono quelle specificate all'interno del capitolato.

Qualora nuove stazioni di misura si inserissero nella rete descritta nell'Allegato A, si richiedono le seguenti attività:

- verifica della quota di posa del trasduttore, nel caso di piezometro;
- verifica tipi e numeri di serie delle componenti della stazione (trasduttore ed acquisitore);
- acquisizione delle coordinate geografiche metriche (E, N) espresse nel sistema di riferimento UTMWGS84, con un'incertezza di +/- 5 m;
- acquisizione di due immagini per ciascuna installazione (da trasmettere alla Committente in formato PNG e risoluzione 300dpi) raffiguranti la tipologia del terminale protettivo e la posizione del tubo rispetto a degli elementi di riferimento riconoscibili, antropici e/o naturali.

Le informazioni acquisite saranno messe a disposizione della Committente in occasione della successiva consegna dei dati nei formati specificati nel presente documento.

3. SPECIFICHE PER LA CREAZIONE DI FILE ASCII PER IMPORTAZIONE DI DATI PROVENIENTI DALLE STAZIONI DI TIPO G

Introduzione

I dati provenienti dai sistemi di controllo vengono inseriti nel programma di gestione tramite file ASCII di semplice struttura; questo al fine di fare sì che siano acquisibili dati provenienti da qualsiasi fonte. I dati contenuti nei file ASCII possono essere i grezzi dati delle misure originali (ad esempio nel caso dei termometri) o aver già subito una parziale elaborazione da parte di chi ha effettuato la misura.

Nome dei file

Il nome del file è sempre costituito da otto, nove o dieci caratteri alfanumerici, seguito da un'estensione, sempre e solo numerica, a tre caratteri.

Struttura del file

Il file è un file di testo, in caratteri ASCII; può quindi essere scritto mediante un editore di testo od un normale programma di scrittura che preveda le funzioni di esportazione in modalità testo.

Il file si compone di sezioni delimitate da parole-chiave. La prima sezione è sempre costituita da dati generali (fornitore, data, ecc.). Seguono una o, eventualmente, più sezioni, ciascuna relativa a dati specifici relativi alle misure.

Non è consentito scrivere alcun tipo di testo al di fuori delle sezioni. Le sezioni possono essere separate fra loro da nessuna, una o più righe bianche.

Sezione contenente dati generali

È la prima del file ed è compresa tra le due parole-chiave di definizione di sezione:

[DG_INIZIO]

...

(dati)

...

[DG_FINE]

Alcuni dati sono comuni a tutti i file, quali:

ID_FORNITORE:	il carattere identificativo del fornitore
ID_FILE:	il nome del file (senza estensione)
DATA:	la data della misura o dello scarico dati (formato gg/mm/aaaa)
COMUNE:	Nome, per intero, del comune
LOCALITA:	Nome, per intero, della località

Le parole-chiave devono essere scritte esattamente come indicato, all'inizio della riga o precedute da spazi bianchi (non sono ammessi altri caratteri), comprese le parentesi quadre.

All'interno della sezione vanno scritti i dati generali, ciascuno preceduto, sulla stessa riga, dalla relativa parola-chiave di identificazione del dato, secondo le seguenti regole:

- la parola-chiave deve essere scritta all'inizio della riga oppure può essere preceduta da spazi bianchi (nessun altro carattere è ammesso);

- la parola chiave deve essere seguita dai due punti (:);
- tra la parola chiave ed il dato a cui si riferisce, da scrivere interamente sulla stessa riga, possono essere inseriti degli spazi bianchi (nessun altro carattere è ammesso).
- tra due parole chiave possono essere interposte una o più righe bianche;
- alcuni dati sono facoltativi.

Alcune regole comuni per i dati associati alle parole chiave sono:

- più dati corrispondenti ad una parola chiave vanno scritti sulla stessa riga, separati da spazi bianchi;
- le date andranno sempre scritte nel formato gg/mm/aaaa (10 caratteri), usando come separatore solamente il carattere "/" e non altri caratteri o spazi bianchi;
- le ore andranno scritte nel formato 0-24 a quattro cifre (14.56)
- le iniziali di comune e località avranno carattere maiuscolo.

Sezioni contenenti dati specifici.

Dopo la sezione dati generali, seguiranno una o più sezioni contenenti ciascuna un gruppo omogeneo di dati relativi a misure. Ogni sezione di questo tipo è delimitata da due parole chiave:

[SET_INIZIO]

...

(dati)

...

[SET_FINE]

Le parole-chiave devono essere scritte all'inizio della riga, esattamente come indicato. All'interno delle due parole chiave vanno inseriti i dati come indicato nelle sezioni relative a ciascuno strumento con le stesse regole indicate per la parte dei dati generali.

Note

Se necessario è possibile inserire anche delle note che potranno essere scritte in una apposita sezione delimitata dalle parole chiave:

[NOTA_INIZIO]

...

(note)

...

[NOTA_FINE]

Va comunque tenuto presente che per le note non è previsto uno specifico trattamento informatico.

Inoltre, nel testo della nota andrà obbligatoriamente inserita la data relativa. Note con date diverse dovranno essere contenute in sezioni diverse.

PIEZOMETRI

Ogni file conterrà i dati relativi ad una sola colonna piezometrica e potrà quindi contenere:

- una serie di dati nel caso di un piezometro dotato di un solo trasduttore collegato ad una centralina;
- due o più serie di dati nel caso di un piezometro dotato di più trasduttori collegati ad una centralina.

Si noti che, in caso di presenza di centralina alla quale siano collegati più trasduttori in colonne piezometriche diverse, occorrerà fornire tanti file separati quante sono le colonne piezometriche.

Nome del file

Il nome del file sarà sempre costituito da otto, nove o dieci caratteri separato, tramite un punto, dalla "Estensione", sempre a 3 caratteri.

Nome:

- carattere 1: una lettera, identificativo di chi ha effettuato ed elaborato la misura.
- carattere 2: identificativo del tipo di strumento, ovvero **P** per i piezometri
- carattere 3: un numero identificativo di ciascuna Provincia, secondo un ordinamento alfabetico;
- caratteri 4-5-6: tre lettere, sigla identificativa del comune.
- carattere 7: una lettera, identificativo della località nell'ambito del Comune
- caratteri 8, 9, 10: un numero a partire da 1, progressivo dello strumento nell'ambito di ciascuna località.

Estensione:

Numero progressivo del file dati relativamente a ciascuno strumento. E' proprio di ciascun soggetto che effettua le misure; soggetti misuratori diversi avranno serie numeriche diverse. Va indicato sempre con 3 cifre, eventualmente premettendo degli zeri (es.: 004).

Esempio:

nome file: **RP1CABA3.003**

R	indica che la misura è stata effettuata ed elaborata dalla Regione Piemonte
P	sigla che identifica lo strumento come un piezometro
1	sigla della provincia (Alessandria)
CAB	sigla del comune (Cabella Ligure)
A	sigla della località nell'ambito del Comune
3	strumento numero 3 nell'ambito della località A
.003	è la terza misura (o serie di misure) effettuata da Regione su quel piezometro

Sezione contenente dati generali

Testo di esempio	Note
[DG_INIZIO]	Indica l'inizio della sezione dati generali
ID_FORNITORE: R	Lettera che indica chi ha effettuato la misura
ID_FILE: RP1CABA3	Nome del file. Nota che, se si esclude la prima lettera, la sigla identifica univocamente lo strumento.
DATA: 02/08/1999	Data della misura o data di scarico della centralina
COMUNE: Cabella_Ligure	Comune per esteso
LOCALITA: Montaldo_di_Cosola	Località per esteso
ID_TUBO: PZ2	Sigla di terreno del tubo
LUNGHEZZA_TUBO: 40.00	Lunghezza del tubo in metri
CENTRALINA: 1 9876567	Valori possibili: • 0 se il piezometro non è collegato ad una centralina • 1 se il piezometro è collegato ad una centralina per l'acquisizione in continuo dei dati, in tal caso, di seguito sulla stessa riga, può essere facoltativamente aggiunta la matricola della centralina
UNITA': m	Facoltativo , può avere valore m (metri) o kPA (chilopascal). Se il campo è assente si assume che la misura sia in metri
[DG_FINE]	Indica la fine della sezione dati generali.

Sezioni contenenti dati specifici.

Dopo la sezione dati generali, seguono una o più sezioni contenenti ciascuna l'intera serie storica delle letture relative all'intera colonna o ad uno stesso trasduttore.

Se, nello stesso piezometro, sono presenti più trasduttori, avrò più serie di dati.

Testo di esempio	Note
[SET_INIZIO] 0	Indica l'inizio della sezione dati specifici, sulla stessa riga vanno aggiunti i seguenti caratteri numerici: • 0 (zero), in caso di piezometro a tubo aperto • la profondità, in metri con precisione al centimetro, della cella piezometrica in caso di piezometro dotato di trasduttore che misura pressioni o livelli in corrispondenza di un intervallo confinato. (*)
12/03/1999 -7.51 12.00 12/03/1999 -6.98 24.00 13/03/1999 -7.00 12.00 13/03/1999 -7.05 24.00	Seguono tante righe di dati quante sono le misure, organizzate su due o tre colonne. Prima colonna: data della misura Seconda colonna: valore della soggiacenza in metri, preceduta dal segno, o valore della pressione, in kPa, (vedi UNITA': nei dati generali). Terza colonna: ora della misura: compare solo nel caso che il piezometro sia collegato a centraline che misurano il livello di falda più volte al giorno; per eventuali misure alla mezzanotte introdurre 24.00.
[SET_FINE]	Indica la fine della sezione dati specifici

(*) Si noti che, in caso di piezometro a tubo aperto dotato di trasduttore, occorre riportare il carattere 0 (zero).

Estensimetro a filo, misuratore di giunti

A parte le sigle identificative dei diversi strumenti i file hanno struttura uguale tra di loro.

Nei campi dati le tre colonne riportano la data, la variazione, in mm ($\pm$), rispetto alla misura di zero e l'ora (facoltativa) della misura.

Si noti che le misure riportate indicheranno sempre lo spostamento relativo rispetto alla misura di zero, che però non viene riportata sui file, in quanto i calcoli relativi vengono effettuati a monte della realizzazione del file ASCII.

Nome del file

Il nome del file sarà sempre costituito da otto, nove o dieci caratteri separato, tramite un punto, dalla "Estensione", sempre a 3 caratteri.

Nome:

- carattere 1: una lettera, identificativo di chi ha effettuato ed elaborato la misura.
- carattere 2: identificativo del tipo di strumento, ovvero **E**, **J** o **F** a seconda del tipo di strumento
- carattere 3: un numero identificativo di ciascuna Provincia, secondo un ordinamento alfabetico;
- caratteri 4-5-6: tre lettere, sigla identificativa del comune.
- carattere 7: una lettera, identificativo della località nell'ambito del Comune
- caratteri 8, 9, 10: un numero a partire da 1. Progressivo dello strumento nell'ambito di ciascuna località.

Estensione:

Numero progressivo del file dati relativamente a ciascuno strumento. E' proprio di ciascun soggetto che effettua le misure; soggetti misuratori diversi avranno serie numeriche diverse. Va indicato sempre con 3 cifre, eventualmente premettendo degli zeri (es.: 004).

Esempio:

nome file **RJ1CABA3.003**

R	indica che la misura è stata effettuata ed elaborata dalla Regione Piemonte
J	sigla che identifica lo strumento come un misuratore di giunti
1	sigla della provincia (Alessandria)
CAB	sigla del comune (Cabella Ligure)
A	sigla della località nell'ambito del Comune
3	strumento numero 3 nell'ambito della località A
.003	è la terza misura effettuata dalla Regione

Sezione contenente dati generali

All'interno della sezione vanno scritti i dati generali, ciascuno preceduto, sulla stessa riga, dalla relativa parola-chiave di identificazione.

Testo di esempio	Note
[DG_INIZIO]	Indica l'inizio della sezione dati generali
ID_FORNITORE: C	Lettera che indica chi ha effettuato la misura
ID_FILE: CJ1DENA0	Nome del file. Nota che, se si esclude la prima lettera, la sigla identifica univocamente lo strumento.
DATA: 07/07/2000	Data della misura o dello scarico dati dalla centralina
COMUNE: Denice	Comune per esteso
LOCALITA': Cs. Re e Ministri	Località per esteso
ID_STRUM: E4	Sigla di terreno dello strumento
DATA_ORIGINE: 03/09/1999	Data di origine delle misure
CENTRALINA: 1 564738	Valori possibili: • 0 se lo strumento non è collegato ad una centralina • 1 se lo strumento è collegato ad una centralina per l'acquisizione in continuo dei dati, in tal caso, di seguito sulla stessa riga, può essere facoltativamente aggiunta la matricola della centralina
[DG_FINE]	Indica la fine della sezione dati generali.

Sezione dati

Testo di esempio	Note
[SET_INIZIO]	Indica l'inizio della sezione dati specifici
18/04/2000 7.68 18.00 19/04/2000 8.68 02.00 19/04/2000 9.78 10.00	Seguono tante righe dei dati quante sono le misure. Ciascuna riga contiene le seguenti due o tre colonne, separate da uno o più spazi bianchi (ammessi spazi bianchi precedenti il primo dato): • Data: data della misura • Spostamento: variazione ($\pm$) della lunghezza della base rispetto alla misura di zero, in mm • Ora: facoltativo, ora della misura; per eventuali misure alla mezzanotte introdurre 24.00
[SET_FINE]	Indica la fine della sezione dati specifici

Esempio file estensimetro a filo, nome file CE1DENA0.004

[DG_INIZIO]
ID_FORNITORE: C
ID_FILE: CE1DENA0
DATA: 07/07/2000
COMUNE: Denice
LOCALITA': Cs. Re e Ministri
ID_STRUM: E4
DATA_ORIGINE: 03/09/1999
CENTRALINA: 1 2125
[DG_FINE]
[SET_INIZIO]
18/04/2000 78.34 18.00
19/04/2000 77.68 2.00
19/04/2000 77.70 10.00
[SET_FINE]

File misuratore di giunti, nome file CJ1DENA0.020

[DG_INIZIO]
ID_FORNITORE: C
ID_FILE: CJ1DENA0
DATA: 07/07/2000
COMUNE: Denice
LOCALITA': Cs. Re e Ministri
ID_STRUM: E4
DATA_ORIGINE: 03/09/1999
CENTRALINA: 1 2125
[DG_FINE]

[SET_INIZIO]
18/04/2000 17.68 18.00
19/04/2000 17.67 2.00
19/04/2000 17.77 10.00
[SET_FINE]