REGIONE LIGURIA
PROVINCIA DI GENOVA
Comune di Rovegno

RICHIESTA CONCESSIONE DI DERIVAZIONE PER USO IDROELETTRICO SUL FIUME TREBBIA IN LOCALITÀ' ISOLA NEL COMUNE DI ROVEGNO (GE)

Richiesta di concessione a derivare da acque superficiali

PROGETTO PRELIMINARE

Oggetto

Relazione per il posizionamento del misuratore di portata

Gruppo di progettazione

E.T.A.research
energiaterritorioambiente
Via XI settembre, n.73
12011 - Borgo San Dalmazzo (CN)
Tel/Fax: 0171.60.30.59
e-mail: info@eta-research.com
web: www.eta-research.com

Dott. Ing. Paolo Gossa
Via Meucci n. 7
12100 Cuneo (CN)
tel 348 8962431
paolo.gossa@eta-research.com

Dott. Ing. Andrea Demaria
Via del Canale n. 28 bis
12100 Cuneo (CN)
tel 392 9216521
andrea.demaria@eta-research.com

Dott. Ing. Luca Macario
Via Cacciatori delle Alpi, 6
12100 Cuneo (CN)
tel 388 9427082
luca.macario@eta-research.com

Committente

Gruppo Energia Italia srl

Sede: Via Gropallo 4/3
161212 Genova (GE)
P.IVA: 01717940991

Dati progetto

CODICE LAVORO	FASE PROGETTO	TIPOLOG.DOCUMENTO	N.ELABORATO
C15_27	DF	RC	08

ELABORATO
R.08
SCALA -:---

REVISIONE	DATA EMISSIONE	DESCRIZIONE	REDAZIONE	CONTROLLO	APPROVAZIONE
01	GENNAIO_2017	PRIMA EMISSIONE	Dott. Ing. Gossa P.	Dott. Ing. Demaria A.	Dott. Ing. Macario L.
02					

INDICE

PREMESSA.....2

1 IL MISURATORE MPCF Terry Ferraris.....3

2 INSTALLAZIONE DEL MISURATORE 9

PREMESSA

La società Gruppo Energia Italia srl con sede in Via Gropallo, 4/3 Genova (GE), ha incaricato la società E.T.A. research nella figura dei tecnici scriventi: l'ing. Andrea Demaria iscritto all'albo degli ingegneri della provincia di Cuneo con numero A1945, l'ing. Paolo Gossa, iscritto all'albo degli ingegneri della provincia di Cuneo con numero A1964 e l'ing. Luca Macario, iscritto all'albo degli ingegneri della provincia di Cuneo con numero A1951, di predisporre il presente progetto per la progettazione di una nuova traversa fluviale allo scopo di salvaguardare il ponte esistente che collega la strada per la località Fontana Rossa e la strada Starale n.°45 e annessa centrale idroelettrica a salto concentrato, nel Comune di Rovegno, in località Isola (GE).

Oggetto della presente relazione è l'installazione di due misuratori di portata posti all'interno dei canali di adduzione della centrale idroelettrica.

Nel caso in esame i misuratori verranno collocati all'interno del canale di adduzione, a seguito delle paratoie d'impianto.

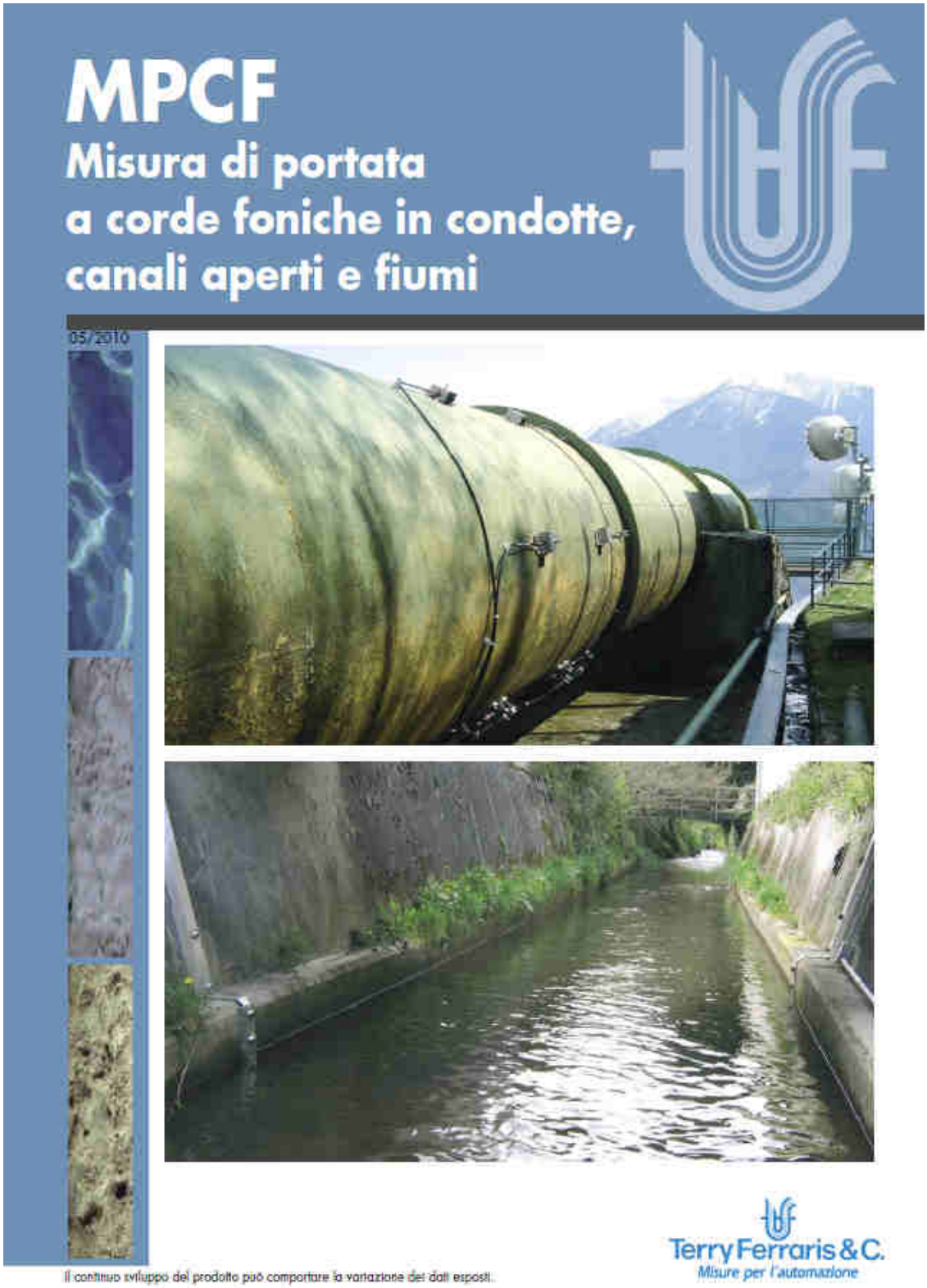
Questa localizzazione, caratterizzata dalla presenza di sezioni constanti ma di limitato sviluppo longitudinale non permettono l'utilizzo di misuratori classici; si necessità così l'utilizzo di misuratori a corde foniche i quali permetteranno il mantenimento della precisione di misura.

Per il caso in esame si è scelto di installare due misuratori a corde foniche MPCF.

I misuratori di portata a corde foniche MPCF si basano su rilevazioni di velocità del flusso dell'acqua utilizzando sensori a ultrasuoni che lavorano a profondità diverse e con sensori di livello multipli, che, dove necessario, possono essere sia a contatto che non a contatto con il liquido da misurare. Un'unità di calcolo gestisce il flusso di dati, li converte in portata, e registra le misure su un datalogger a intervalli di tempo programmabili, ritrasmettendoli via modem o ponte radio. Il sistema funziona su canali con larghezza da 0,5 a 200 metri e profondità compresa tra 0,1 e 20m.

Il sistema è certificato Atex e può essere utilizzato, in ambienti con temperature comprese tra -20 e 40°C, anche in zone con pericolo

1 IL MISURATORE MPCF Terry Ferraris



La misura di portata a corde foniche



MPCF Corde foniche: teoria e utilizzi

La misura di portata nei fiumi o nei canali diventa problematica quando non si possano impiegare sistemi idraulici tipo Venturi o sbarramenti. In questi casi normalmente la misura della portata si ottiene calcolando la quantità d'acqua che transita in una sezione del fiume o del canale nell'unità di tempo; cioè, in altre parole, l'area bagnata per la velocità media. L'area si può calcolare in modo preciso su una sezione del canale o del fiume con un profilo noto utilizzando un misuratore di livello che può essere immerso o non a contatto con il liquido da misurare. Il calcolo preciso della velocità media risulta invece più problematico, perché la velocità dell'acqua varia da punto a punto e anche la direzione dello spostamento è soggetta a variazioni notevoli in funzione delle condizioni di esercizio. Il sistema a corde foniche per la misura della portata della Terry Ferraris si basa su rilevazioni di velocità del flusso dell'acqua utilizzando sensori a ultrasuoni che lavorano a profondità diverse e con sensori di livello multipli, che, dove necessario, possono essere sia a contatto che non a contatto con il liquido da misurare. Un'unità di calcolo gestisce il flusso di dati, li converte in portata, e registra le misure su un data logger a intervalli di tempo programmabili, ritrasmettendoli via modem o ponte radio. Il sistema funziona su canali con larghezza da 0,5 a 200 metri e profondità compresa tra 0,1 e 20m. Può essere impiegato anche in condotte di grandi dimensioni, piene o parzialmente piene, con qualsiasi tipo di liquido che non abbia troppe particelle in sospensione. Le misure ottenute hanno una precisione compresa tra il 2 e il 5% (in funzione delle condizioni del punto di misura e del numero di corde foniche utilizzate). Il sistema è certificato Atex e può essere utilizzato, in ambienti con temperature comprese tra -20 e 40°C, anche in zone con pericolo di esplosione.



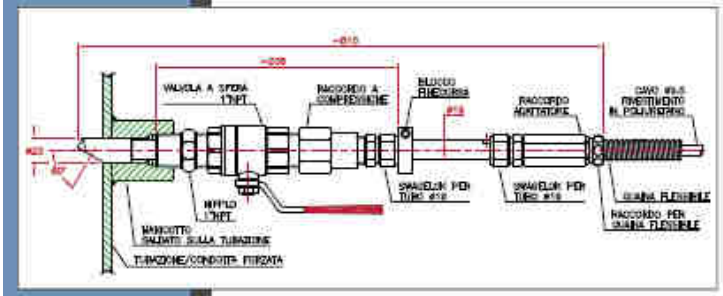
Campi di impiego

L'utilizzo del sistema a corde foniche risulta particolarmente vantaggioso per gestire le risorse idriche, l'acquedottistica, la previsione dei flussi, la gestione e controllo dei prelievi, i prelievi per l'itticoltura, il controllo dei deflussi, il controllo delle alluvioni, il controllo degli scarichi, la misura nei canali d'irrigazione, gli impianti di trattamento acque, le centrali idroelettriche, la misura di portata differenziale nelle condotte forzate e la portata negli oleodotti. Utilizzando quattro apparecchi è possibile gestire la portata differenziale derivante da tre canali che possono essere sia immissari o emissari in tutte le combinazioni possibili. I sistemi di misura di portata della Terry Ferraris sono conformi alle norme ISO6416 (equivalente a BS3680 pt 3E) per i canali e alle norme IEC 41/CEI EN60041:1977-11 per le tubazioni.

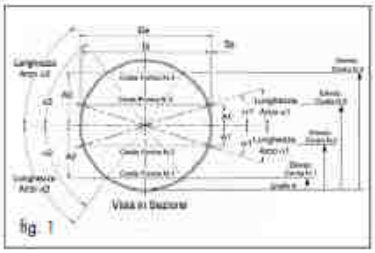
La protezione delle condotte forzate



La precisione delle misure di portata a corde foniche consente di individuare anche piccole differenze nella velocità dell'acqua all'ingresso e alla fine della condotta forzata. Se si verifica una differenza nella misura significa che c'è una perdita che deve essere individuata ed eliminata. Una piccola perdita può mettere a rischio la condotta, provocare nel tempo movimenti franosi del terreno e/o alterare l'assetto della condotta con il rischio di rotture della condotta stessa. Il sistema è sicuro e affidabile e consente di effettuare le ispezioni o di intervenire prima che si verifichino danni importanti. Per la misura di velocità/portata nelle condotte forzate si utilizzano trasduttori a inserzione che possano essere ispezionati senza sospendere il flusso dell'acqua. La precisione della misura dipende dal numero di corde foniche impiegate.

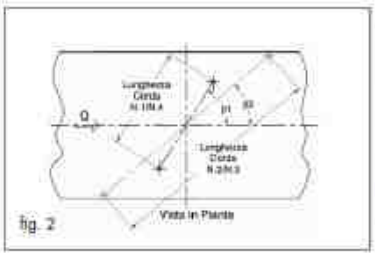


Installazione in condotta forzata



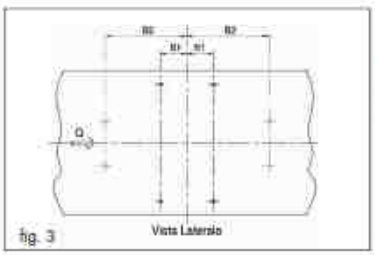






















Per ottenere dati precisi è necessario che i trasduttori siano inseriti in modo che i segnali attraversino la condotta passando dal centro e ogni trasduttore sia a valle del suo corrispondente, secondo gli schemi delle figure 1, 2 e 3 conformi alla norme IEC 41/CEI EN60041:1977-II. La precisione della misura dipende dal numero di corde installate. Le migliori prestazioni si hanno con solidi sospesi fino a 2000ppm con basso contenuto di flora, di bolle d'aria e di limitate variazioni di salinità. Utilizzando quattro apparecchi è possibile gestire la portata differenziale derivante da tre condotte che possono essere sia immissari o emissari in tutte le combinazioni possibili.



Specifiche tecniche

	Modello	MPCF200: 1 o 2 canali di misura	MPCF2000: da 1 a 4 canali di misura
	Precisione Velocità dell'acqua	Tipica 2÷5% del valore letto, dipendente dalle condizioni del punto di misura da verificare in fase di progetto Bidirezionale; velocità massima secondo installazione e trasduttore utilizzato	
Canali	Profondità	0,1÷ 20m (dipende dalla larghezza)	
	Forma del canale Tratto rettilineo a monte/valle Caratteristiche del liquido Tubo o condotta	A sezione programmabile 5 volte la larghezza a monte (tratti minori possibili previa verifica)/ 3 volte la larghezza a valle Le migliori prestazioni si hanno con solidi sospesi fino a 2000ppm con bassa contenuto di fibre, di bolle d'aria, limitate variazioni di salinità. Ø 0,5 ÷ 10m secondo trasduttore utilizzato	
Unità di calcolo	Materiale	Custodia in acciaio, apertura frontale	
	Dimensioni (L x H x P)	380 x 300 x 115mm	448 x 291 x 405mm
	Montaggio	A parete (staffe su richiesta)	A rack e/o a scrivania
	Protezione	IP65 adatto per interno o esterno	IP55 deve essere installata in custodia sigillata
	Display	2 linee per 20 caratteri	LCD grafico con LED segnalazione guasti
	Peso	9Kg comprese le batterie	19Kg comprese le batterie
Trasduttori	Materiali Dimensioni Montaggio Connessioni Limiti di impiego	Trasduttori piezoelettrici incapsulati 250KHz, 500KHz: circuiti di pilotaggio e amplificatore di segnale integrale 1MHz: circuiti di pilotaggio e amplificatore di segnale in linea (T box) Secondo modello Su supporti sommergibili per adattarsi alle varie applicazioni Cavi utilizzati: URM76 con guaina esterna addizionale in polipropilene Ø8mm, per immersione continua Scatola di giunzione (è richiesta 1 scatola di giunzione per gruppo, max 4 trasduttori) 1 cavo URM76, per trasduttore, per il collegamento alla scatola di giunzione, cavo Lmax=5m 1 cavo URM76, per il collegamento dalla scatola di giunzione al misuratore, cavo Lmax=300m, a 1000m secondo modello della scatola di giunzione 250KHz, 500KHz: in canali aperti: IP68 per immersione continua fino a 2bar 1MHz in canali aperti o condotte: IP68 per immersione continua fino a 15bar	
Specifiche di funzionamento	Sensori velocità	Max 8 corde (16 trasduttori)	Max 32 corde (64 trasduttori)
	Sensori livello	• Max 4 trasduttori a ultrasuoni di livello • Max 2 ingressi 4 ÷ 20mA di livello	• Max 16 trasduttori a ultrasuoni di livello • Max 4 ingressi 4 ÷ 20mA, programmabili via schede opzionali I/O installate • Max 2 ingressi d'impulsi da encoder come livello • Max 2 x 16 I/O digitali su richiesta
	Comunicazione seriale	Uscita seriale RS232 per PC 1200 ÷ 38400baud, uscita seriale RS232 per Modem 1200 ÷ 19200baud Uscita seriale RS485 Half o Full duplex	
	Uscita analogica	2 uscite x 12 bit isolati programmabili 4 ÷ 20mA o 1 ÷ 5V	--
	Uscita relè	• 2 contatti liberi da tensione programmabili • 1 relè per errore di funzionamento	--
	Schede I/O (max 2 per unità)	--	per ogni scheda • 2 ingressi x 12 bit analogici (programmabili 4 ÷ 20mA o 1 ÷ 5V) • 2 uscite x 12 bit analogici (programmabili 4 ÷ 20mA o 1 ÷ 5V) • 16 bit digitale BCD come ingresso o uscita selezionabile tramite cavallotti sulla scheda I/O • 1 ingresso d'impulsi da encoder come livello
	Scheda relè (max 1 per unità)	--	• 4 contatti liberi da tensione programmabili • 1 relè d'uscita per diagnostica
	Schede interfaccia trasduttori (max 4 per unità)	--	• Max 8 corde per scheda (2 trasduttori per corda) • Max 4 trasduttori ad ultrasuoni di livello (1 trasduttore per livello)
	Opzioni frequenza trasduttori	1MHz per corde 0,5 ÷ 10m 500kHz per corde 5 ÷ 80m 250kHz per corde 50 ÷ 200m	1MHz per corde 1 ÷ 10m 500KHz per corde 5 ÷ 80m 250KHz per corde 50 ÷ 200m
		Dove si verificassero sovrapposizioni la scelta è governata dalle condizioni dell'acqua. Riferimento ISO6416.	
	Temperatura	Trasduttori: -20 ÷ 50°C Misuratori di portata: -10 ÷ 50°C	
	Alimentazione	11÷ 30Vcc Consumo: in funzionamento 0,25A @ 12V in standby 0,02A Adattatore di rete, su richiesta, 90 ÷ 264Vca 47÷63Hz Batteria interna per funzionamento in standby Funzionamento a intermittenza per limitare il consumo Su richiesta altre tensioni di alimentazione	12Vcc (11 ÷ 16Vcc) o 24Vcc (18 ÷ 36Vcc) o 85 ÷ 264Vca 47 ÷ 64Hz Batteria interna per funzionamento in standby Funzionamento a intermittenza per limitare il consumo Su richiesta altre tensioni di alimentazione
	Data logger	Capacità 1MB. Programmabile per funzioni, selezionabile per parametri misurati e calcolati (max 12). Periodo di campionamento da 30 secondi a 30 minuti.	
	Software per PC	GAFA Windows compatibile, per gestione in locale via PC o remoto via Modem. Il software consente la programmazione, la diagnostica, lo scarico dei dati dal data logger e l'aggiornamento del SW del misuratore.	
Conformità	Qualità Certificazione Normativa di riferimento Utilizzo in aree sicure Utilizzo in aree pericolose Protocolli di comunicazione	ISO 9001:2000 CE Conforme alle ISO6416 (equivalente a BS3680 pt 3E) per i canali e IEC 41/CEI EN60041:1977-II per i tubi Standard Applicabile solo al trasduttore da 1MHz con una barriera per ogni trasduttore; soggetto a limitazione per i cavi. Trasduttore: EEx ia IIB T4 (-20°C ≤ TA ≤ 40°C), Barriera: EEx ia IIB (-20°C ≤ TA ≤ 40°C) RTU, ASCII Modbus	

I vantaggi dell'utilizzo delle corde foniche



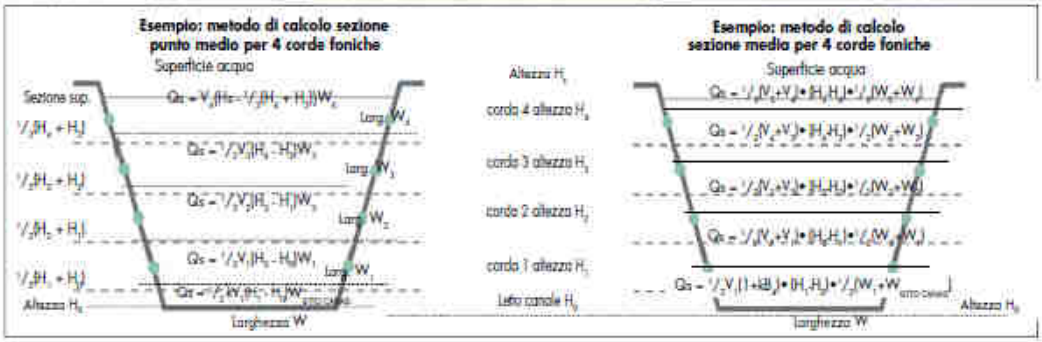


- Misura di portata senza perdite di carico in condotte, canali e fiumi fino a 200m di larghezza e campi di velocità da 1mm/s a 10 m/s per condotte norme CEI EN600041e alle norme ISO6416 per i canali
- Possibilità di impiego nei tubi pieni/parzialmente pieni
- Max flessibilità di calcolo [(A ± B) ± C]± D allacciando più centraline possibilità di interfacciare fino a 4 centraline per ottenere la risultante portata algebrica MPCF (max 4)
- Adattabilità a qualsiasi tipo di geometria della di sezione e facilità di installazione
- Vari tipi di trasduttori elettronici di velocità, a inserzione, a fungo per alta pressione, a parete, a basso profilo con frequenze da 1MHz, 500KHx e 250KHz
- Misura di livello attraverso sensori a ultrasuoni immersi oppure con ingressi analogici da altri misuratori di livello (max2)
- Misura della portata bidirezionale con precisione in funzione delle corde bagnate 1 oppure 2 punti indipendenti di misura, max 8 piani di corde (16 trasduttori)
- Calcolo della velocità media totale e di ogni piano di corde
- Controllo remoto via GSM
- SW dedicato con menù a tendine di facile ed immediata consultazione
- Max insensibilità a variazioni di condizioni di misura di monte e di valle
- Calcolo della portata per sezione media o per punto medio
- Su richiesta apparecchiature certificate Atex per installazioni in zone con pericolo di esplosione









Installazioni



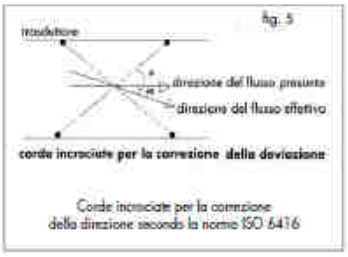












Corde incrociate per la correzione della direzione secondo la norma ISO 6416





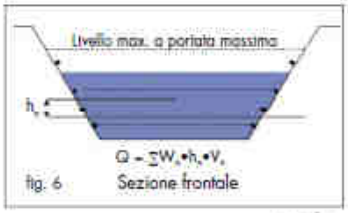


fig. 6 Sezione frontale

Terry Ferraris & C.
Misure per l'automazione

Viale Ortles, 10 - 20139 Milano - Tel. 02/5391005 - Fax 02/5692864
www.terryferraris.it - www.netaqua.it - E-mail: info@terryferraris.it



2 INSTALLAZIONE DEL MISURATORE

I misuratori di portata saranno posizionati all'interno dei canali di adduzione a valle della paratoia d'impianto in prossimità della traversa di derivazione. Questa posizione consente di misurare la portata in una sezione in cui la corrente è prevalentemente rettilinea, quindi conforme alle richieste tecniche per il funzionamento ottimale del sistema di misura.

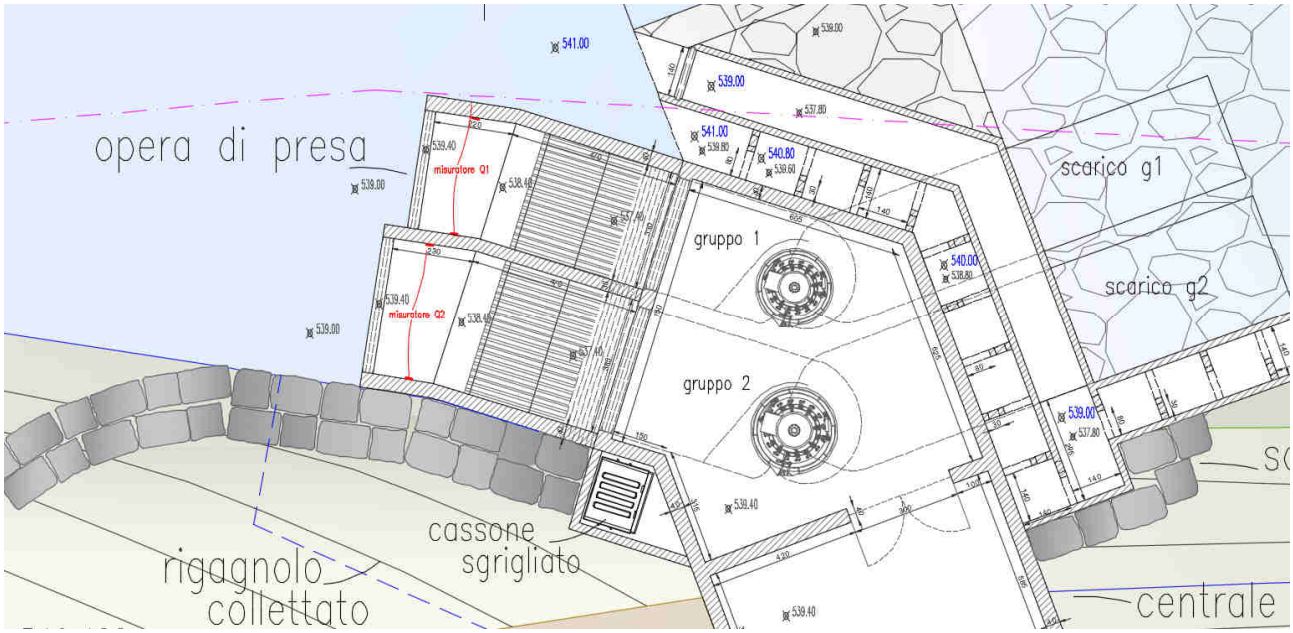


Figura 1. Posizionamento misuratore di portata