REMNA Srl
Sviluppo impianti di produzione energia da fonti rinnovabili
Via Appiani 12, 20121 Milano (Mi)
Partita IVA e Cod. Fiscale 07405480968
Tel-3496535114-3402570771-3288175300
Tel-Fax-0287085967
PEC-remna@legalmail.it

REGIONE LIGURIA

Provincia di Savona	*Comune di Varazze*

IMPIANTO IDROELETTRICO DEL TORRENTE TEIRO

RELAZIONE DI COLLAUDO

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
ai sensi del D.L. 3 aprile 2006, n.152

AUTORIZZAZIONE UNICA
ai sensi del D.L. 29 dicembre 2003, n.387

CONCESSIONE DI DERIVAZIONE ACQUE PUBBLICHE
ai sensi del R.D. 11 dicembre 1933, n.1755

Data: 03/2024

Sommario

1. DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' E RELAZIONE DI REGOLARE ESECUZIONE DEI LAVORI REALIZZATI AL PROGETTO APPROVATO 3

1.1 Opere di presa sul Torrente Teiro 5

1.2 Opera di presa sul Rio Uomo Morto 18

1.3 Condotta forzata 26

1.4 Edificio centrale 27

1. DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' E RELAZIONE DI REGOLARE ESECUZIONE DEI LAVORI REALIZZATI AL PROGETTO APPROVATO

Oggetto:	**Realizzazione impianto idroelettrico del Torrente Teiro**
Comune:	**Varazze**
Committente:	**Remna srl**
Riferimento pratica Autorizzazione Unica	**AU. 3101 del 03/10/2016 e Variante non sostanziale 1922/2023 del 21/07/2023.**
Riferimento pratica concessione di derivazione idrica:	**Concessione di derivazione 4731 del 14/10/2016 e variante non sostanziale 1233/2023 del 24/02/2023**

La sottoscritta ing. Annamaria Celano nata a Maratea (MI) il 05/09/1978 residente a Castelluccio Inferiore (PZ) via Roma n. 58 con studio a Castelluccio Inferiore (PZ) via Roma n. 58 iscritto all'albo degli ingegneri della Provincia di Potenza al n. 2420
CF. CLNNMR78P45E919U
tel./cell. 349/2162660
pec annamaria.celano@ingpec.it

nella qualità di Direttore dei Lavori per l'intervento citato in oggetto

Consapevole delle sanzioni penali, nel caso di dichiarazioni non veritiere, di formazione o uso di atti falsi, richiamate dall'art. 76 del D.P.R. 445 del 28 dicembre 2000.

DICHIARA QUANTO RIPORTATO NEL SEGUITO

- In data 26/01/2024 sono stati ultimati i lavori edili ed è stata ultimata la connessione alla rete Enel.
- Le opere strutturali sono ultimate e sono state depositate presso l'Ufficio Cementi Armati della Provincia di Savona in data 14/10/2022 e 29/05/2023.
- **Le opere idrauliche e strutturali sono state realizzate in conformità al progetto autorizzato con AU. 3101 del 03/10/2016 e Variante non sostanziale 1922/2023 del 21/07/2023 e Concessione di derivazione 4731 del 14/10/2016 e variante non sostanziale 1233/2023 del 24/02/2023**.

- Le opere idrauliche sono state realizzate come da progetto autorizzato in aderenza alle briglie esistenti sul Torrente Teiro e sul Rio Uomo Morto.

	Quote progetto autorizzato	Quote progetto realizzato
Quota soglia briglia Teiro	369.70	369.70
Quota soglia derivazione presa Teiro	370.70	370.70
Quota soglie sfiori laterali Teiro	371.00	371.00
Quota soglia Uomo Morto	368.00	368.00
Quota soglia derivazione Uomo Morto	368.40	368.40
Quota soglie sfiori laterali Uomo Morto	368.70	368.70

Il progetto è conforme alla Direttiva Derivazioni e alle linee guida DD29/30 STA 2017, recepite con delibera 609 e 691 del 2018.

Per il calcolo dell'indice WEI si prende in considerazione quanto contenuto nel parere rilasciato dall'Autorità di Bacino del 27/07/2016 IN 2017/14P12 pagina 2.

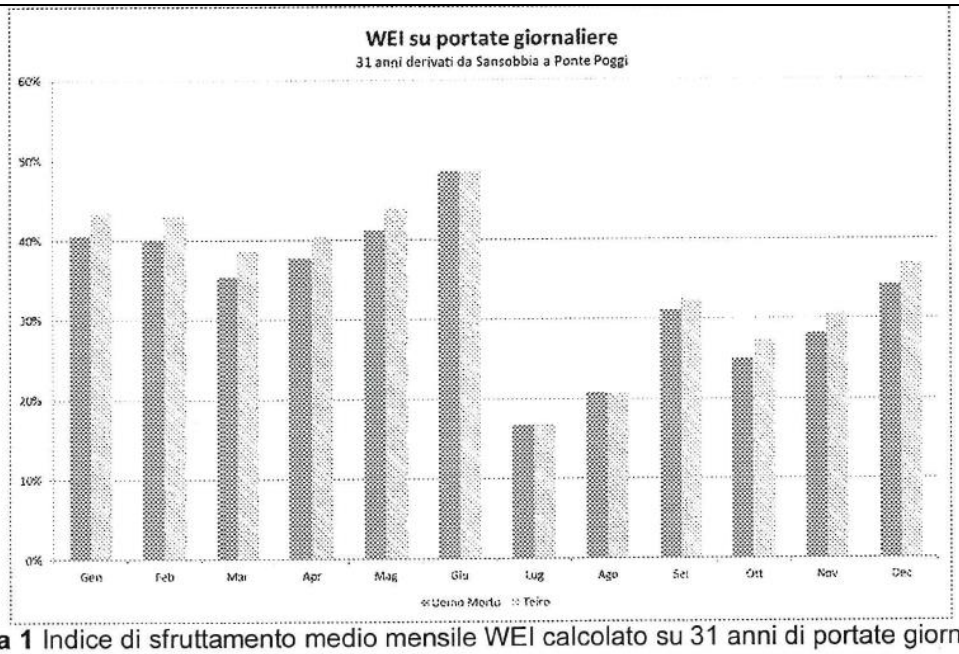


Figura 1 Indice di sfruttamento medio mensile WEI calcolato su 31 anni di portate giornaliere.

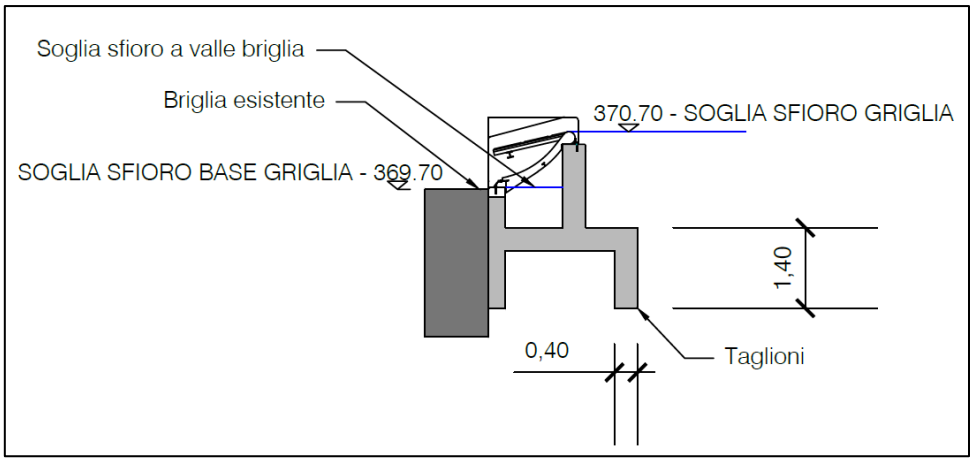
Presa	WEI > 75%	75%> WEI > 50%	50%> WEI > 25%	WEI < 0.25
Uomo Morto	14%	12%	61%	14%
Teiro	13%	29%	7%	50%

Tabella 1 Percentuale dei giorni totali suddivisi in base alle classi di sfruttamento WEI.

Indice WEI con DMV di progetto

ARPA Liguria ha inoltre rilasciato con nota prot. U.0013450.26-05-2020 sulla base del parere del Settore Ecosistema Costiero e Acque con nota prot. n. PG/2020/36629 del 30.01.20 specifica attestazione di conformità alle linee guida suddette, come richiesto dal DM FER2019 per la realizzazione di impianti da fonte rinnovabile.

1.1 Opere di presa sul Torrente Teiro



Sezione griglia Teiro

I sistemi idraulici di misurazione e controllo sono realizzati in conformità al progetto autorizzato e di seguito riepilogati:

I sistemi di misurazione delle portate derivate consistono in misuratori di portata bidirezionale a tempo di transito con trasduttori clamp-on modello MTTHSC-1 della Terry Ferraris e sono stati installati presso l'imbocco della condotta.

I misuratori sono collegati al plc di gestione della turbina e i dati sono acquisiti in tempo reale.

Sono inoltre installati misuratori di livello a sonda idrostatica PS3208 prodotti dalla IFM per la misurazione delle portate da scala di deflusso su stramazzi in corrispondenza di:

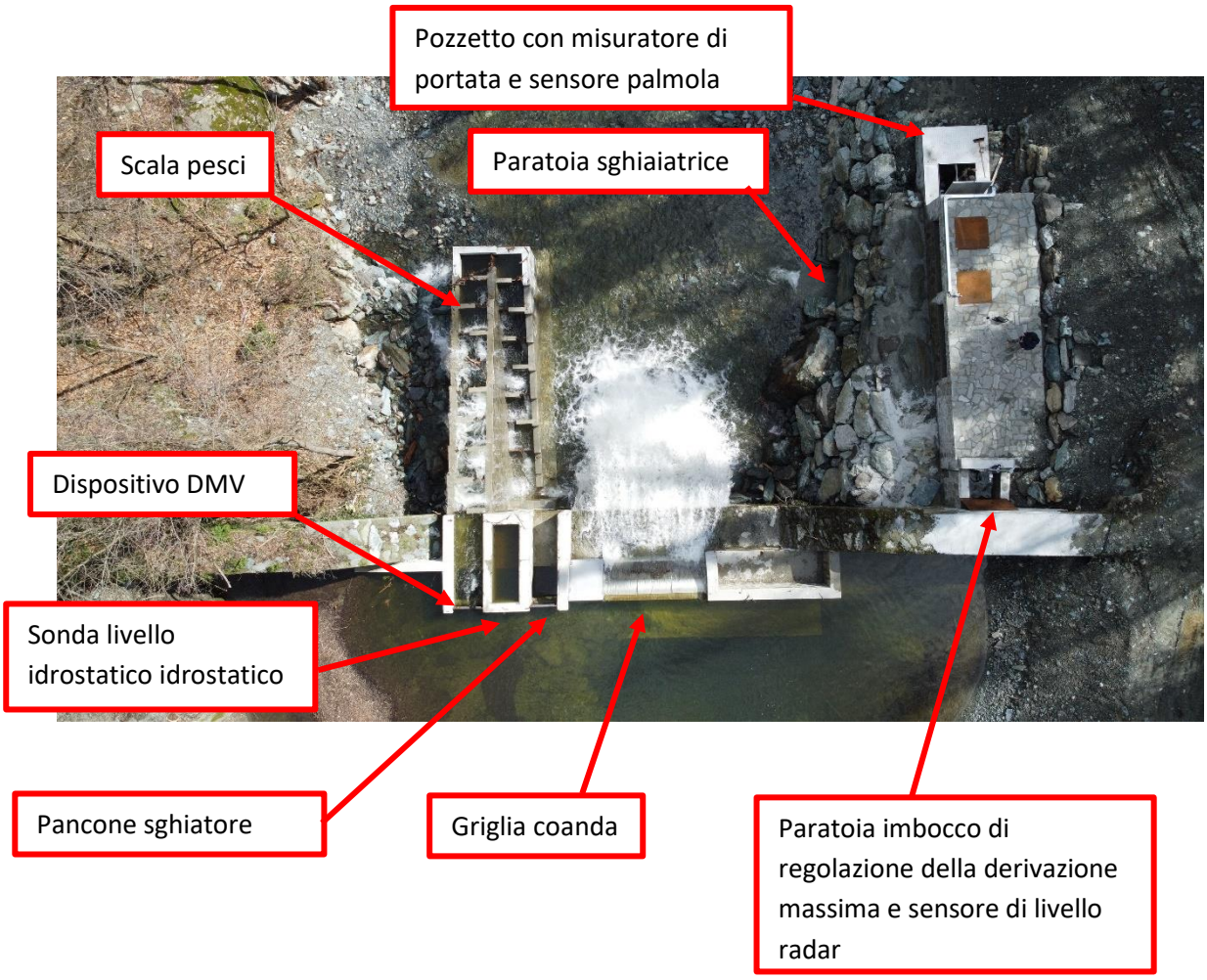
- Traversa di derivazione per la misurazione della portata in alveo e delle corrispondenti portate transitanti sulla griglia della captazione e sullo stramazzo del deflusso minimo vitale.
- Vasca dissabiatrice e di carico per la gestione della tubina.

I misuratori sono collegati al plc di gestione della turbina e i dati sono acquisiti in tempo reale.

Sono inoltre installati misuratori di livello a ultrasuoni P43-350-M30-PBT-I-2m Ultrashall-Sensorik per la misurazione delle portate da scala di deflusso su luce sottobattente in corrispondenza canale di adduzione per misurazione della portata massima derivata.

Come previsto infatti dal progetto autorizzato in corrispondenza del canale di adduzione a monte delle vasche dissabbiatrici e di carico è presente una paratoia piana oleodinamica regolabile con funzione di di sezionamento della derivazione e limitazione della portata massima, mediante apertura calibrata della luce sottobattente.

Opera di presa Torrente Teiro – layout dispositivi idraulici

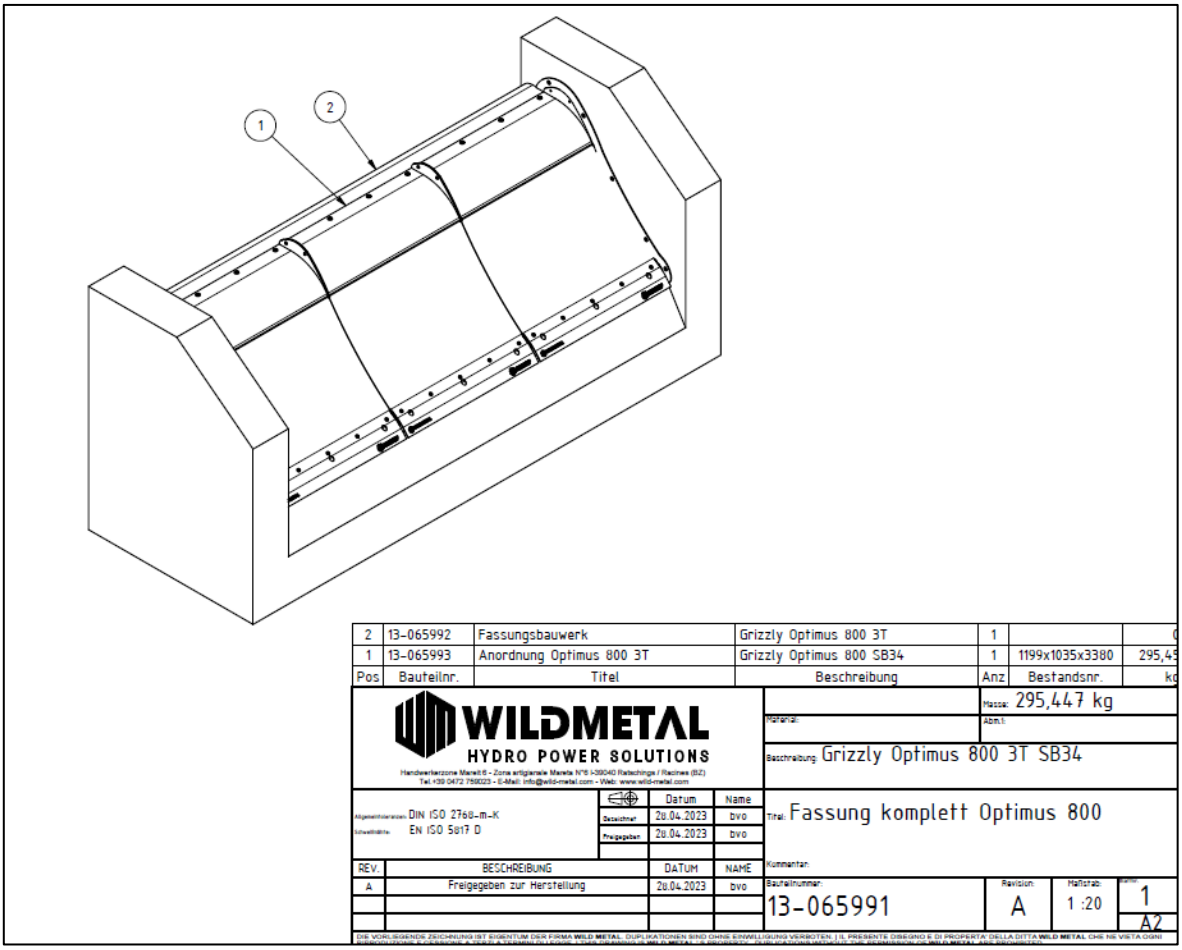


La griglia di derivazione è di tipo coanda prodotta dalla Wildmetal, di seguito si riportano le specifiche del produttore.

Griglia fine S 1,5 mm - 800 - 1125 - SB18

lunghezza nella direzione del flusso:	800 mm
luce di apertura:	1,5 mm
larghezza:	1125 mm
armatura:	AISI304
Profilo a triangolo:	SB18 (1,5 x 2,5 mm)
Profilo supporto:	Q55 ogni 50 mm
Systema scambio griglia:	[x] griglia fine smontabile [ ] fisso
Portata con griglia fine a 1,5 mm	100 l/s per panello
Capacità di separazione:	ca. 70% < 0,75 mm ca. 30% 0,75 mm - 1,5 mm

Materiale filo profilo a triangolo:
Acciaio Inox con resistenza agli acidi 1.4571
1.4571 con un carico di rottura di ca. 500 MPa
Durezza Brinell HB 200



Sulla base delle specifiche dichiarate dal produttore, ogni pannello garantisce la portata di 100 l/s per pannello di larghezza 1125 mm.

In base alla portata massima concessa sono stati quindi previsti 3 pannelli, per una derivazione di 300 l/s.
Oltre ai 3 pannelli di griglia è stato previsto un pannello cieco in acciaio inox, al fine di prevedere l'aggiunta di un ulteriore pannello di griglia in caso di calo di efficienza delle griglie.
I profili della griglia coanda infatti possono essere soggetti ad usura nel tempo, pertanto qualora si riscontri il calo della capacità di derivazione sarà possibile aggiungere un pannello per ripristinare la capacità di derivazione fino alla portata massima concessa, senza dover sostituire tutti i pannelli.
In tal caso ne sarà dato avviso preventivo agli Enti preposti.



Griglia coanda Teiro e pannello cieco

Il dispositivo di rilascio del dmv sulla presa del torrente Teiro è costituito da un pannello in acciaio rimovibile, intagliato con dimensioni 20 cm di largherzza e 17 cm di altezza al di sotto della griglia di captazione.

Griglia	3.38	*m*
Canaletta	0.20	*m*
Canaletta	0.17	*m*
Qmax	300	*l/s*
Qmin	30	*l/s*

La collocazione dell'intaglio sotto al livello della griglia di garantisce il rispetto del dmv prioritario in ogni condizione e senza necessità di alcun organo meccanico.

L'efflusso da stramazzo è dato dalla formula:

$$Q = C_C\, b \sqrt{2g} h_0^{3/2}$$

dove:

$\boldsymbol{Q}$ è la portata rilasciata in m^3/s;
$\boldsymbol{C_C}$è il coefficiente di contrazione fissato, per gli stramazzi in parete sottile del dmv 0,41; per lo stramazzo in parete grossa della griglia 0,385;
$\boldsymbol{b}$è la larghezza dello stramazzo in m;
$\boldsymbol{g}$ è l'accelerazione di gravità, 9,81 m/s^2;
$\boldsymbol{h_0}$è l'altezza della vena stramazzante in m.

L'efflusso dalla canaletta DMV in condizione di attivazione dell'impianto risulta quindi pari a:

$$\boldsymbol{Q} = 0{,}41 * 0{,}20 \sqrt{19{,}62} * 0{,}201^{3/2} = \mathbf{0{,}033 mc/s}$$

L'efflusso sulla griglia:

$$\boldsymbol{Q} = 0{,}385 * 3.38 \sqrt{19{,}620} * 0.03^{3/2} = \mathbf{0{,}031 mc/s}$$

L'efflusso dalla canaletta DMV in condizione di derivazione massima dell'impianto risulta quindi pari a:

$$\boldsymbol{Q} = 0{,}41 * 0{,}20 \sqrt{19{,}62} * 0{,}31^{3/2} = \mathbf{0{,}064\ mc/s}$$

L'efflusso sulla griglia:

$$\boldsymbol{Q} = 0{,}385 * 3.38 \sqrt{19{,}620} * 0.14^{3/2} = \mathbf{0{,}300\ mc/s}$$



Dispositivo dmv presa teiro e pancone sghiaio

Di seguito si riporta la scala di deflusso con evidenziati il livello di attivazione dell'impianto e quello di derivazione massima.

H DMV	H griglia	Q dmv	Q griglia		Qnat	Qturb	Qdmv
0.015	0.00	1	0		1	0	1
0.02	0.00	1	0		1	0	1
0.025	0.00	1	0		1	0	1
0.03	0.00	2	0		2	0	2
0.035	0.00	2	0		2	0	2
0.04	0.00	3	0		3	0	3
0.045	0.00	3	0		3	0	3
0.05	0.00	4	0		4	0	4
0.055	0.00	5	0		5	0	5
0.06	0.00	5	0		5	0	5
0.065	0.00	6	0		6	0	6
0.07	0.00	7	0		7	0	7
0.075	0.00	7	0		7	0	7
0.08	0.00	8	0		8	0	8
0.085	0.00	9	0		9	0	9
0.09	0.00	10	0		10	0	10
0.095	0.00	11	0		11	0	11
0.1	0.00	11	0		11	0	11
0.105	0.00	12	0		12	0	12
0.11	0.00	13	0		13	0	13
0.115	0.00	14	0		14	0	14
0.12	0.00	15	0		15	0	15
0.125	0.00	16	0		16	0	16
0.13	0.00	17	0		17	0	17
0.135	0.00	18	0		18	0	18
0.14	0.00	19	0		19	0	19
0.145	0.00	20	0		20	0	20
0.15	0.00	21	0		21	0	21
0.155	0.00	22	0		22	0	22
0.16	0.00	23	0		23	0	23
0.165	0.00	24	0		24	0	24
0.17	0.00	25	0		25	0	25
0.175	0.01	27	2		29	0	29
0.18	0.01	28	6		34	0	34
0.185	0.02	29	11		39	0	39
0.19	0.02	30	16		46	0	46
0.195	0.03	31	23		54	0	54
0.2	0.03	32	30		62	0	62
0.201	0.03	33	31		64	31	33
0.205	0.04	34	38		71	38	33
0.21	0.04	35	46		81	46	35
0.215	0.05	36	55		91	55	36
0.22	0.05	37	64		102	64	38
0.225	0.06	39	74		113	74	39
0.23	0.06	40	85		125	85	40
0.235	0.07	41	96		137	96	41
0.24	0.07	43	107		149	107	42
0.245	0.08	44	118		162	118	44
0.25	0.08	45	130		176	130	46
0.255	0.09	47	143		190	143	47
0.26	0.09	48	156		204	156	48
0.265	0.10	50	169		218	169	49
0.27	0.10	51	182		233	182	51
0.275	0.11	52	196		248	196	52
0.28	0.11	54	210		264	210	54
0.285	0.12	55	225		280	225	55
0.29	0.12	57	240		296	240	56
0.295	0.13	58	255		313	255	58
0.3	0.13	60	270		330	270	60
0.305	0.14	61	286		347	286	61
0.31	0.14	64	302		365	300	65

Il progetto autorizzato prevede la realizzazione di n. 3 scale di risalita sul torrente Teiro, poste sulle briglie presenti all'opera di presa e a valle della stessa.



Scala di risalita pesci su briglia di derivazione torrente Teiro

Le scale presentano vasche di dimensioni 1x1 mt e profondità 1.15 mt, con un dislivello di ca 27 cm una dall'altra.

Il dimensionamento della scala di risalita è stato effettuato considerando la totalità delle specie ittiche rilevate presso l'opera di presa in fase di recupero della fauna prima delle operazioni in alveo, in maggioranza ciprinidi reofili.

Al fine di avvicinare i valori ottimali di velocità di crociera della specie target si è previsto un dimensionamento delle vasche di 1x1 mt con 1.15 mt di profondità, al fine di ottenere la velocità e la potenza dissipata ottimali per i ciprinidi reofili.

Come riportato da uno studio effettuato dal Politecnico di Torino "Manuale regionale – Linee guida per la progettazione e verifica dei passaggi per pesci": <<Pvol è di fatto un indicatore della turbolenza e dell'aerazione all'interno di un bacino d passaggio e maggiore è il suo valore, maggiore è la difficoltà di passaggio da parte dell'ittiofauna. Valori di Pvol compresi tra 200 e 180 W/m3 sono da considerarsi il limite massimo ammissibile e vanno usati come riferimento esclusivamente per i Salmonidi. Normalmente per popolamenti polispecifici, ed in generale per i Ciprinidi reofili il limite di riferimento è in un intorno dei 150 W/m3. Tale valore va considerato come limite superiore nel caso di popolazioni composte prevalentemente da Ciprinidi limnofili, considerando un range tra 100 e 150 W/m3 >>

$$P_{vol} = \frac{\rho \cdot g \cdot Q \cdot \Delta h}{V} = \frac{1000 \cdot 9.81 \cdot 0.063 \cdot 0.27}{1.15} = 145.1\ W/m^3$$

Ne risulta che la potenza dissipata mediamente dai bacini per la portata di massima modulazione di progetto è di circa 145 W/m3, perfettamente in linea con la specie target presente.

Ai fini della verifica della durata annua di funzionamento della scala, il dimensionamento è stato effettuato sulla curva di durata identificando la portata di modulazione massima come limite superiore, in tal caso equivalente alla Q60.



Scala di risalita intermedia



Scala di risalita su briglia di valle

Come dispositivo di limitazione della portata massima è stata prevista una paratoia d'imbocco 70*70 cm ad apertura regolabile, con sensore di misurazione del livello.
Il livello di apertura della paratoia è controllato da apposito trasduttore di posizione governato dal plc di centrale.
In ottemperanza alle prescrizioni previste nel disciplinare è stato previsto un vano aperto a monte della paratoia, al fine di permettere il controllo delle altezze idriche agli Enti preposti.

L'efflusso è dato dalla formula:

$$Q = C_C \, A \, (2g \, h_m)^{1/2}$$

dove:

$\boldsymbol{Q}$ è la portata rilasciata in m3/s;
$\boldsymbol{C_C}$ è il coefficiente di contrazione in parete grossa in 0,385;
$\boldsymbol{A}$ è l'area della luce in m
$\boldsymbol{g}$ è l'accelerazione di gravità, 9,81 m/s2;
$\boldsymbol{hm}$ è il battente in m.

In base a:

- all'altezza di sfioro alla base della griglia di 72 cm dal fondo della paratoia.
- una larghezza della paratoia di 70 cm
- un'apertura della paratoia di 34 cm.

L'efflusso dalla paratoia in condizione di massima derivazione è:

$$\boldsymbol{Q} = \ 0{,}385 * 0{,}238 \sqrt{19{,}6 * 0.55} = \mathbf{0.300} \text{ mc/s}$$



Paratoie di sezionamento adduzione e sensore di livello

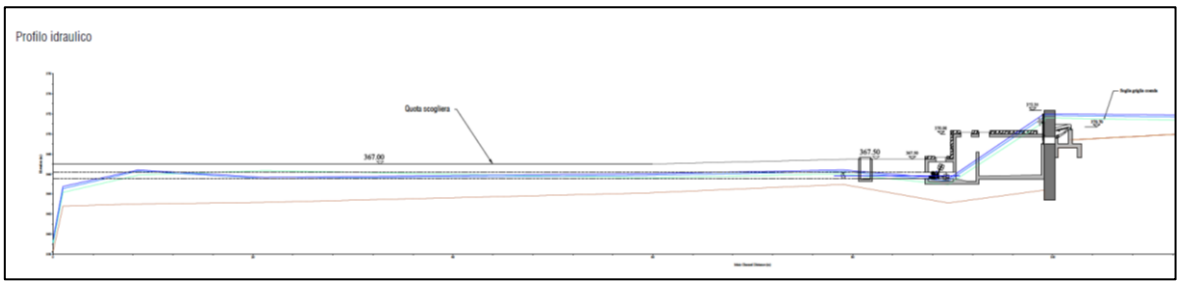
All'imbocco delle condotte sono presenti dispositivi di misurazione della sovravelocità a palmola prodotte dalla PAM Saint-Gobain, collegate con le paratoie di sezionamento dell'imbocco con la funzione di sezionamento della condotta forzata in caso di rotture della stessa, anche in assenza di corrente elettrica.

I dispositivi suddetti assolvono la prescrizione del sezionamento automatico della condotta in caso di rottura vista la presenza dell'attraversamento dell'area in pg4 lungo il tracciato della condotta forzata.
Al fine di garantire il funzionamento del sistema anche in assenza di corrente elettrica, presso la centrale oleodinamica della paratoia d'imbocco è presente una bombola ad aria compressa, in grado di chiudere automaticamente la paratoia.



Dispositivo palmola

La scogliera di protezione della condotta presso l'opera di presa del Teiro è realizzata come da quote (da 370.00 a 370.50 m) e ingombri di progetto.



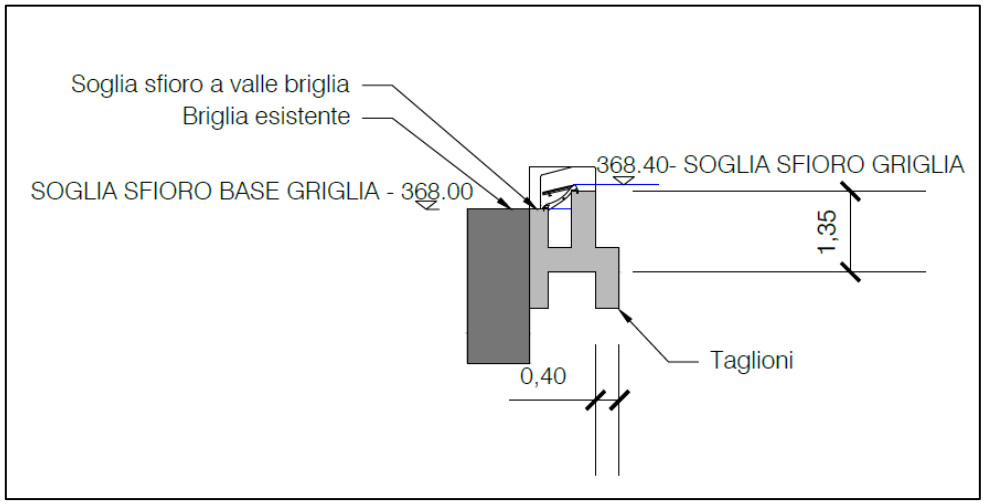
Profilo scogliera autorizzato



Scogliera intasata in terra

1.2 Opera di presa sul Rio Uomo Morto

L'opera di presa sul rio dell'Uomo Morto è realizzata secondo le quote di progetto, con layout e dispositivi di misurazione equivalenti a quella sul Torrente Teiro, ad eccezione delle scale di risalita che sono state previste per l'eccessiva altezza delle briglie.



Sezione traversa e griglia Uomo Morto

I sistemi idraulici di misurazione e controllo sono realizzati in conformità al progetto autorizzato e di seguito riepilogati:

I sistemi di misurazione delle portate derivate consistono in misuratori di portata bidirezionale a tempo di transito con trasduttori clamp-on modello MTTHSC-1 della Terry Ferraris e sono stati installati presso l'imbocco della condotta.

I misuratori sono collegati al plc di gestione della turbina e i dati sono acquisiti in tempo reale.

Sono inoltre installati misuratori di livello a sonda idrostatica PS3208 prodotti dalla IFM per la misurazione delle portate da scala di deflusso su stramazzi in corrispondenza di:

- Traversa di derivazione per la misurazione della portata in alveo e delle corrispondenti portate transitanti sulla griglia della captazione e sullo stramazzo del deflusso minimo vitale.
- Vasca dissabiatrice e di carico per la gestione della tubina.

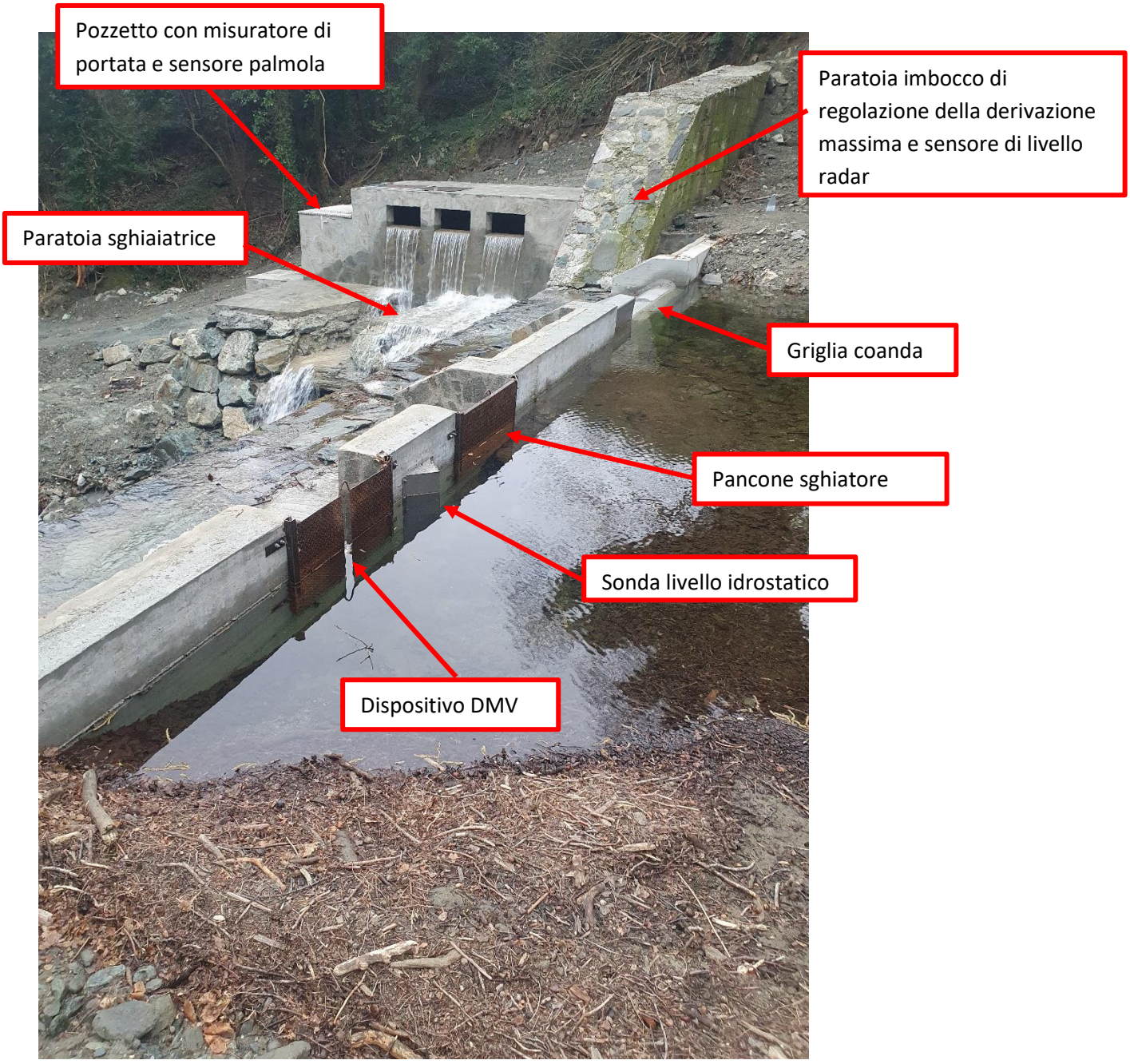
I misuratori sono collegati al plc di gestione della turbina e i dati sono acquisiti in tempo reale.

Sono inoltre installati misuratori di livello a ultrasuoni P43-350-M30-PBT-I-2m Ultrashall-Sensorik per la misurazione delle portate da scala di deflusso per luce sottobattente in corrispondenza canale di adduzione per misurazione della portata massima derivata.

Come previsto infatti dal progetto autorizzato in corrispondenza del canale di adduzione a monte delle vasche dissabbiatrici e di carico è presente una paratoia piana oleodinamica regolabile con

funzione di di sezionamento della derivazione e limitazione della portata massima, mediante apertura calibrata della luce sottobattente.

Layout opera di presa Rio Uomo Morto

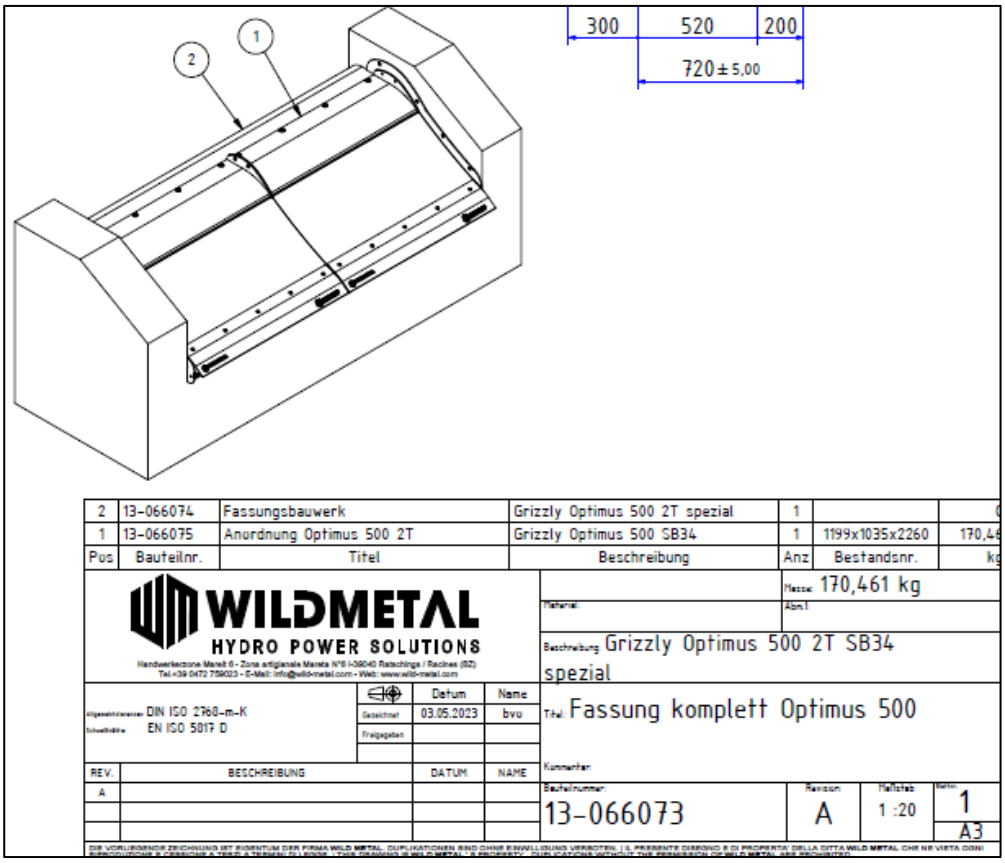


La griglia di derivazione è di tipo coanda prodotta dalla Wildmetal, di seguito si riportano le specifiche del produttore.

Griglia fine S 1,5 mm - 500 - 1125 - SB18

lunghezza nella direzione del flusso:	500 mm
luce di apertura:	1,5 mm
larghezza:	1125 mm
armatura:	AISI304
Profilo a triangolo:	SB18 (1,5 x 2,5 mm)
Profilo supporto:	Q55 ogni 50 mm
Systema scambio griglia:	[x] griglia fine smontabile [ ] fisso
Portata con griglia fine a 1,5 mm	50 l/s per panello
Capacità di separazione:	ca. 70% < 0,75 mm ca. 30% 0,75 mm - 1,5 mm

Materiale filo profilo a triangolo:
Acciaio Inox con resistenza agli acidi 1.4571
1.4571 con un carico di rottura di ca. 500 MPa
Durezza Brinell HB 200



Sulla base delle specifiche dichiarate dal produttore, ogni pannello garantisce la portata di 50 l/s per pannello di larghezza 1125 mm.
In base alla portata massima concessa sono stati quindi previsti 2 pannelli, per una derivazione di 100 l/s.
Oltre ai 2 pannelli di griglia è stato previsto un pannello cieco in acciaio inox, al fine di prevedere l'aggiunta di un ulteriore pannello di griglia in caso di calo di efficienza delle griglie.

I profili della griglia coanda infatti possono essere soggetti ad usura nel tempo, pertanto qualora si riscontri il calo della capacità di derivazione sarà possibile aggiungere un pannello per ripristinare la capacità di derivazione fino alla portata massima concessa, senza dover sostituire tutti i pannelli.
In tal caso ne sarà dato avviso preventivo agli Enti preposti.



Griglia coanda Uomo Morto e pannello cieco

Il dispositivo di rilascio del dmv sulla presa del torrente Teiro è costituito da un pannello in acciaio rimovibile, intagliato con dimensioni 10 cm di largherzza e 15 cm di altezza al di sotto della griglia di captazione.

	PresaUM	
Griglia	2.25	*m*
L Canaletta	0.10	*m*
H Canaletta	0.15	*m*
Qmax	100	*l/s*
Qmin	10	*l/s*

La collocazione dell'intaglio sotto al livello della griglia di garantisce il rispetto del dmv prioritario in ogni condizione e senza necessità di alcun organo meccanico.

L'efflusso da stramazzo è dato dalla formula:

$$\boldsymbol{Q = C_C\, b \sqrt{2g} h_0^{3/2}}$$

dove:

$\boldsymbol{Q}$ è la portata rilasciata in m^3/s;
$\boldsymbol{C_C}$è il coefficiente di contrazione fissato, per gli stramazzi in parete sottile del dmv 0,41; per lo stramazzo in parete grossa della griglia 0,385;
$\boldsymbol{b}$è la larghezza dello stramazzo in m;
$\boldsymbol{g}$ è l'accelerazione di gravità, 9,81 m/s^2;
$\boldsymbol{h_0}$è l'altezza della vena stramazzante in m.

L'efflusso dalla canaletta DMV in condizione di attivazione dell'impianto risulta quindi pari a:

$$\boldsymbol{Q} = 0{,}41 * 0{,}10 \sqrt{19{,}62} * 0{,}17^{3/2} = \mathbf{0{,}013\ mc/s}$$

L'efflusso sulla griglia:

$$\boldsymbol{Q} = 0{,}385 * 2.25 \sqrt{19{,}620} * 0.02^{3/2} = \mathbf{0{,}011\ mc/s}$$

L'efflusso dalla canaletta DMV in condizione di di derivazione massima dell'impianto risulta quindi pari a:

$$\boldsymbol{Q} = 0{,}41 * 0{,}10 \sqrt{19{,}62} * 0{,}24^{3/2} = \mathbf{0{,}021\ mc/s}$$

L'efflusso sulla griglia:

$$\boldsymbol{Q} = 0{,}385 * 2.25 \sqrt{19{,}620} * 0.09^{3/2} = \mathbf{0{,}100\ mc/s}$$

Di seguito si riporta la scala di deflusso con evidenziati il livello di attivazione dell'impianto e quello di derivazione massima.

H canalet	H griglia	Q canaletta	Q griglia		Qnat	Qturb	Qdmv
0.01	0.00	0	0		0	0	0
0.015	0.00	0	0		0	0	0
0.02	0.00	1	0		1	0	1
0.025	0.00	1	0		1	0	1
0.03	0.00	1	0		1	0	1
0.035	0.00	1	0		1	0	1
0.04	0.00	1	0		1	0	1
0.045	0.00	2	0		2	0	2
0.05	0.00	2	0		2	0	2
0.055	0.00	2	0		2	0	2
0.06	0.00	3	0		3	0	3
0.065	0.00	3	0		3	0	3
0.07	0.00	3	0		3	0	3
0.075	0.00	4	0		4	0	4
0.08	0.00	4	0		4	0	4
0.085	0.00	5	0		5	0	5
0.09	0.00	5	0		5	0	5
0.095	0.00	5	0		5	0	5
0.1	0.00	6	0		6	0	6
0.105	0.00	6	0		6	0	6
0.11	0.00	7	0		7	0	7
0.115	0.00	7	0		7	0	7
0.12	0.00	8	0		8	0	8
0.125	0.00	8	0		8	0	8
0.13	0.00	9	0		9	0	9
0.135	0.00	9	0		9	0	9
0.14	0.00	10	0		10	0	10
0.145	0.00	10	0		10	0	10
0.15	0.00	11	0		11	0	11
0.155	0.01	11	1		12	0	12
0.16	0.01	12	4		15	0	15
0.165	0.02	12	7		19	0	19
0.17	0.02	13	11		24	11	13
0.175	0.03	13	15		28	15	13
0.18	0.03	14	20		34	20	14
0.185	0.04	14	25		40	25	15
0.19	0.04	15	31		46	31	15
0.195	0.05	16	37		52	37	15
0.2	0.05	16	43		59	43	16
0.205	0.06	17	49		66	49	17
0.21	0.06	17	56		74	56	18
0.215	0.07	18	64		82	64	18
0.22	0.07	19	71		90	71	19
0.225	0.08	19	79		98	79	19
0.23	0.08	20	87		107	87	20
0.235	0.09	21	95		116	95	21
0.238	0.09	21	100		121	100	21

I dispositivi DMV Teiro e Uomo Morto sono dimensionati per garantire il dmv di progetto:

	DMV di legge	DMV base di progetto	DMV modulato di progetto
Presa Teiro	12,5 l/s	33 l/s	64 l/s
Presa Uomo Morto	5,1 l/s	13 l/s	19 l/s
Totale	17,6 l/s	46 l/s	83 l/s

Come dispositivo di limitazione della portata massima è stata prevista una paratoia d'imbocco 70*70 cm ad apertura regolabile, con sensore di misurazione del livello.
Il livello di apertura della paratoia è controllato da apposito trasduttore di posizione governato dal plc di centrale.
In ottemperanza alle prescrizioni previste nel disciplinare è stato previsto un vano aperto a monte della paratoia, al fine di permettere il controllo delle altezze idriche agli Enti preposti.

L'efflusso è dato dalla formula:

$$Q = C_C \, A \, (2g \, h_m)^{1/2}$$

dove:

$\boldsymbol{Q}$ è la portata rilasciata in m3/s;
$\boldsymbol{C_C}$ è il coefficiente di contrazione in parete grossa in 0,385;
$\boldsymbol{A}$ è l'area della luce in m
$\boldsymbol{g}$ è l'accelerazione di gravità, 9,81 m/s2;
$\boldsymbol{hm}$ è il battente in m.

In base a:

- all'altezza di sfioro alla base della griglia di 72 cm dal fondo della paratoia.
- una larghezza della paratoia di 70 cm
- un'apertura della paratoia di 10.5 cm.

L'efflusso dalla paratoia in condizione di massima derivazione è:

$$\boldsymbol{Q} = \; 0{,}385 * 0{,}0735 \sqrt{19{,}6 * 0.667} = \mathbf{0.100} \text{ mc/s}$$



Paratoia imbocco rio Uomo Morto

1.3 Condotta forzata

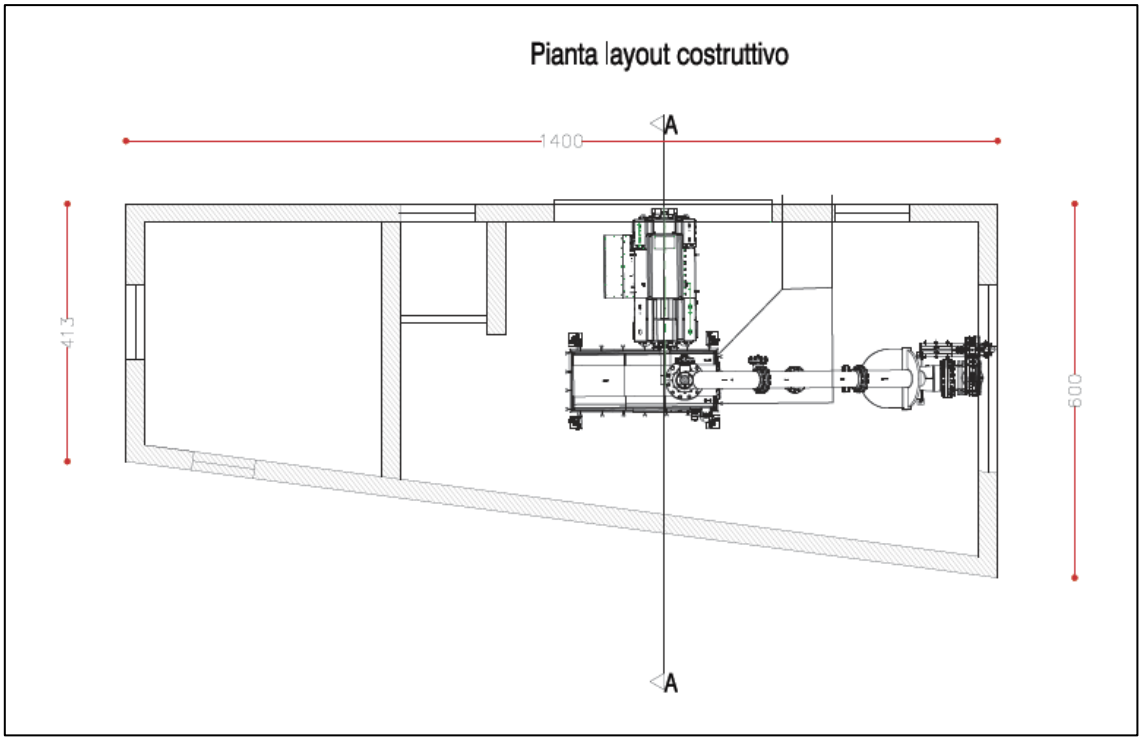
La condotta forzata è in acciaio L355 sec. EN 10224 (testato a 48 BAR) ed è stata posata a 1 metro di profondità e nei diametri secondo quanto previsto a progetto.



Posa condotta DN 600 su strada provinciale

1.4 Edificio centrale

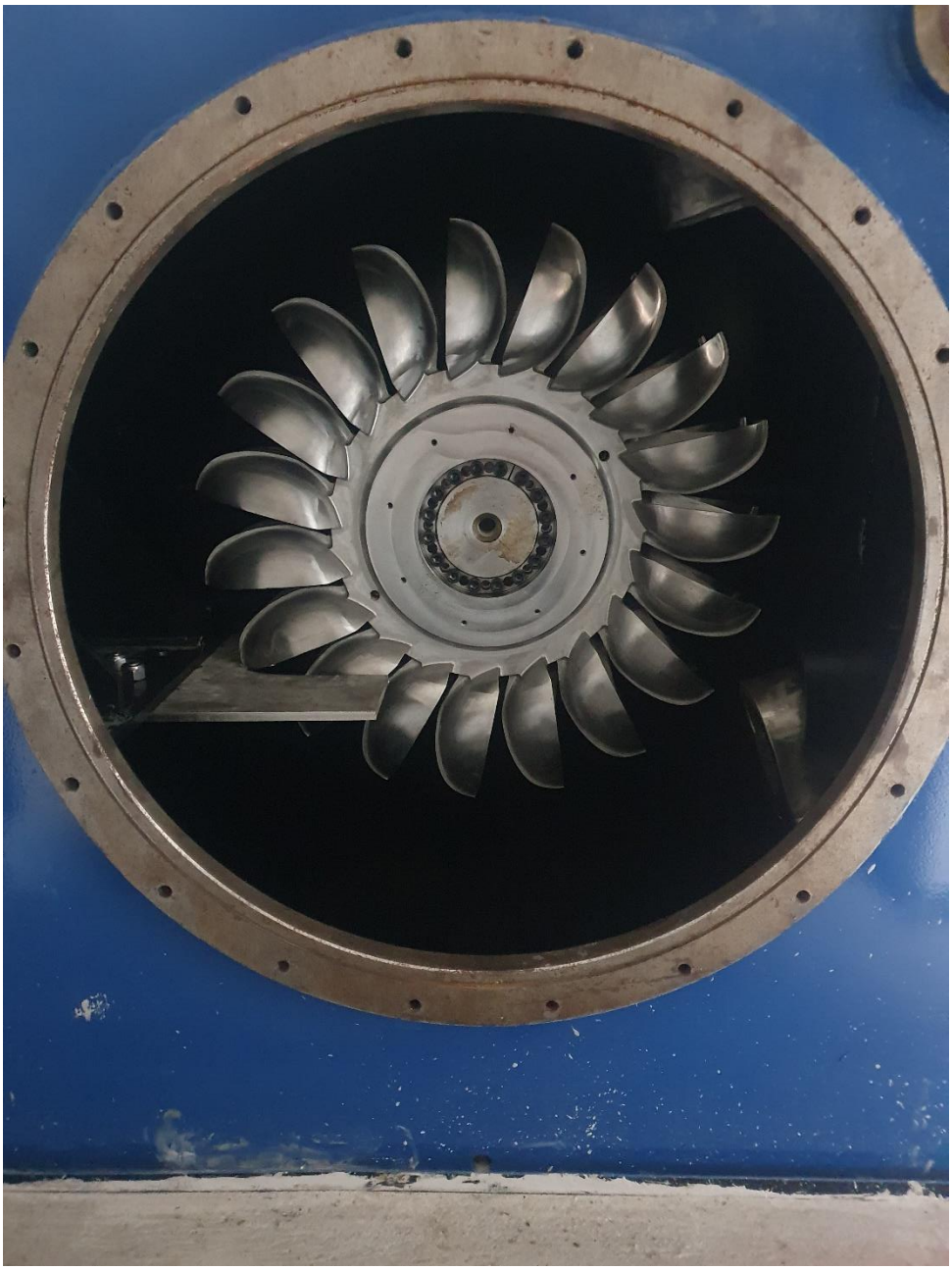
L'edificio centrale è realizzato come da progetto autorizzato, prevedendo una turbina pelton asse orizzontale a due getti.



Layout edificio centrale e turbina pelton

Presso il locale turbina sono installati:

- Valvola di macchina
- Distributore a Y
- Ugelli di apertura
- Centralina oleodinamica di gestione valvola e ugelli
- Tegolo
- Turbina Pelton
- Generatore
- Scomparto quadri MT
- Trasformatore BT/MT
- Quadri BT e pannello gestione



Girante Pelton



Turbina Pelton asse orizzontale a due getti e attuatori idraulici degli ugelli



Generatore



Edificio centrale

Per la quantificazione della portata allo scarico ragionevolmente precisa delle portate derivate occorre attenersi alla Norma UNI 10242 che prevede specifici requisiti geometrici sulle opere idrauliche.
La geometria di tutti i manufatti di centrale è tale per cui i requisisti richiesti non sono mai soddisfatti e pertanto una misura diretta di fatto non è possibile, se non accettando delle tolleranze superiori al 10% che di fatto inficiano ogni valore della misura stessa.
Infatti il sistema normalmente adottato per questo tipo di misure tiene conto della sezione del canale o tubo di adduzione e della velocità dell'acqua in tale sezione che devono avere precisi requisiti di regolarità mentre nel nostro caso le condotte a monte della turbina e allo scarico hanno tratti molto corti, a sezione variabile e a velocità continuamente variabile.

In tale situazione il produttore della turbina (Mecamidi Italia) prevede, in quanto più preciso, un sistema indiretto di misura della portata istantanea turbinata che per quanto detto sopra coincide con quella derivata e con quella rilasciata, del quale si allega la scheda tecnica riportante i calcoli, che si riportano di seguito per estratto.

Tale sistema considera come dati di ingresso:

Il grado di apertura delle spine Ap [%]
Il salto netto disponibile Hn [m] a monte della turbina

Trattandosi di una turbina di tipo Pelton infatti in calcolo di efflusso dal bocchello avviene alla pressione atmosferica e pertanto si riduce al calcolo della superficie di passaggio dell'acqua sotto la spinta Torricelliana.

L'area di passaggio è una corona circolare con diametro esterno sempre pari al diametro del bocchello (77mm) e diametro interno funzione dell'arretramento della spina di regolazione (x) la cui corsa totale è di 66 mm. Ciò porta il diametro interno dall'essere coincidente con quello esterno (77 mm) ovvero spina chiusa, all'essere pari a 61,55 mm con spina aperta al 100% (spina aperta). Avendo la spina una forma conica con angolo a al vertice di 50° (ovvero un semi angolo al vertice di 25°), si verifica agevolmente per via geometrica che il raggio della sezione di spina che ostruisce la parte centrale del foro è pari ad (R (raggio del foro del bocchello) – x * tan (a)) e quindi l'area della corona circolare risulta essere pari a

$A = p * (R2 - (R- x \tan(a))2)$ [m2]

La velocità con cui fuoriesce l'acqua invece è pari a:

$V = \sqrt{(2 * g * H)}$ [m/s]

E pertanto la portata è pari al prodotto dell'area di passaggio (A) per la velocità Torricelliana di efflusso (V).

Q [m3/s] = V [m/s] * A [m2] [m3/s]

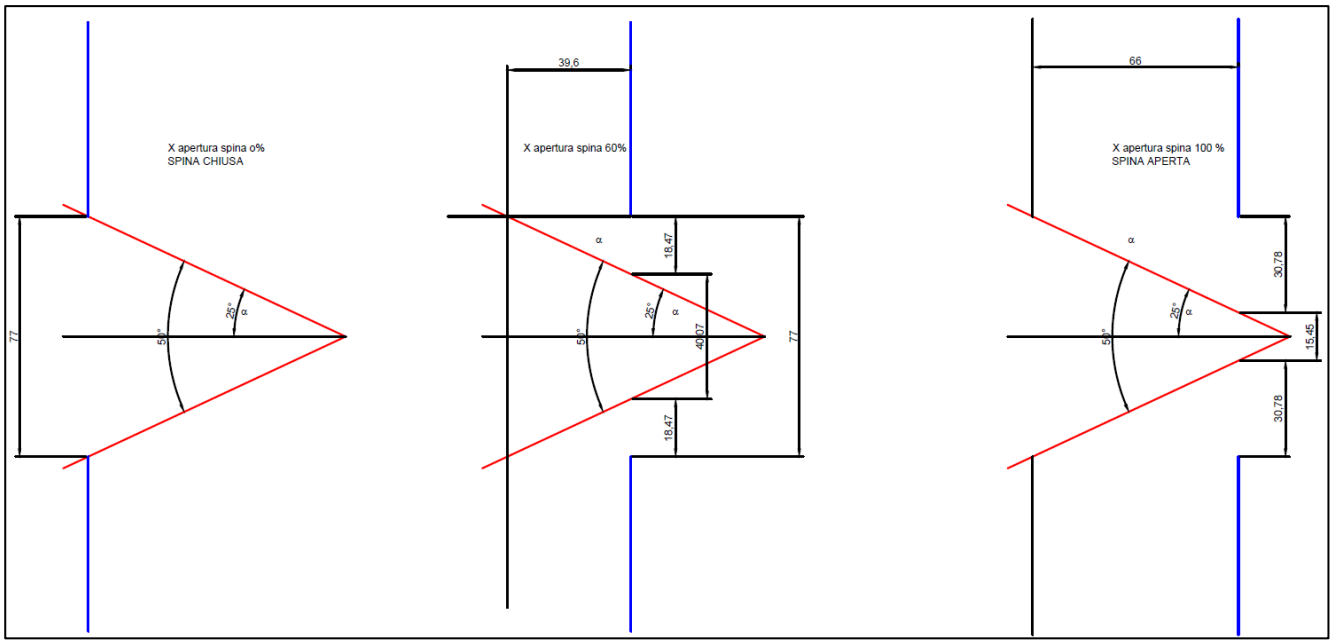


Diagramma apertura spine

Tale valore di portata istantanea turbinata, coincidente con la portata derivata e con la portata rilasciata, viene calcolato dal PLC di ed eseguendo l'operazione indicata nella formula di cui sopra.

I dati così ricavati vengono visualizzati sullo schermo ed immagazzinati sulla memoria permanente del PC di centrale mediati su un tempo di 60 secondi.

Si allegano le schede tecniche dei componenti di misurazione installati.

Milano, Li 11/03/2024

Il Dichiarante

Spett.le REMNA srl –
Via Ricasoli 2
Milano (MI)

Alla c.a. del Legale Rappresentante

Fossano, lì 11 Marzo 2024

Oggetto: **Vostro Impianto minidro denominato TEIRO sito in Via Alpicella SP57 – Varazze (SA)**
Misurazione indiretta delle portate derivate e rilasciate ai sensi dell' art. 95 del D.Lgs 152/06.

L'impianto oggetto della misurazione è un impianto idroelettrico di tipo ad acqua fluente con presa a monte di due briglie esistenti e rilascio al piede della centrale e pertanto, per definizione stessa di impianto ad acqua fluente oltre che per la geometria degli stessi, la portata derivata è la stessa che viene rilasciata, non avendo l'impianto idroelettrico alcun sistema di accumulo delle portate derivate né essendo provvisto di tratti di canale a cielo aperto che potrebbero essere soggetti ad evaporazione o perdite di varia natura. L'impianto non ha quindi perdita alcuna e pertanto la portata derivata è pari alla portata turbinata che è anche pari alla portata rilasciata non essendo possibile né perdita né accumulo alcuno.

Per una misura diretta ragionevolmente precisa delle, portate derivate occorre attenersi alla Norma UNI 10242 che prevede specifici requisiti geometrici sulle opere idrauliche. Purtroppo la geometria di tutti i manufatti di centrale è tale per cui i requisisti richiesti non sono mai soddisfatti e pertanto una misura diretta di fatto non è possibile, se non accettando delle tolleranze superiori al 10% che di fatto inficiano ogni valore della misura stessa.

Infatti il sistema normalmente adottato per questo tipo di misure tiene conto della sezione del canale o tubo di adduzione e della velocità dell'acqua in tale sezione che devono avere precisi requisiti di regolarità mentre nel nostro caso le condotte di adduzione e di scarico hanno tratti molto corti , a sezione variabile e a velocità continuamente variabile.

In tale situazione risulta preferibile, in quanto più preciso, utilizzare un sistema indiretto di misura della portata istantanea turbinata che per quanto detto sopra coincide con quella derivata e con quella rilasciata.

Tale sistema considera come dati di ingresso:

- Il grado di apertura delle spine **Ap** [%]
- Il salto netto disponibile **Hn** [m] a monte della turbina

Mecamidi Italia srl L.go C.Bonardi 9 12045 Fossano CN – Italia | Tel +39 0172 60039 - Fax +39 0172 637601 | mail to: info@mecamidi-italia.com
Cap. Soc. Vers. € 116.000,00 - p.iva IT03045530049 - R.E.A. Cuneo n. 257801 - Cod. Fisc. e n. Iscriz. Reg. Imp. di Cuneo 03045530049

Trattandosi di una turbina di tipo Pelton infatti in calcolo di efflusso dal bocchello avviene alla pressione atmosferica e pertanto si riduce al calcolo della superficie di passaggio dell'acqua sotto la spinta Torricelliana

L'area di passaggio è una corona circolare con diametro esterno sempre pari al diametro del bocchello (77mm) e diametro interno funzione dell'arretramento della spina di regolazione (**x**) la cui corsa totale è di 66 mm. Ciò porta il diametro interno dall'essere coincidente con quello esterno (77 mm) ovvero spina chiusa, all'essere pari a 61,55 mm con spina aperta al 100% (spina aperta). Avendo la spina una forma conica con angolo α al vertice di 50° (ovvero un semi angolo al vertice di 25°), si verifica agevolmente per via geometrica che il raggio della sezione di spina che ostruisce la parte centrale del foro è pari ad (R (raggio del foro del bocchello) – x * tan (α)) e quindi l'area della corona circolare risulta essere pari a

$$\mathbf{A = \pi * (R^2 - (R - x \tan(\alpha))^2)} \qquad [m^2]$$

La velocità con cui fuoriesce l'acqua invece è pari a:

$$\mathbf{V = \sqrt{(2 * g * H)}} \qquad [m/s]$$

E pertanto la portata è pari al prodotto dell'area di passaggio (**A**) per la velocità Torricelliana di efflusso (**V**).

$$\mathbf{Q}\ [m^3/s] = \mathbf{V}\ [m/s] * \mathbf{A}\ [m^2] \qquad [m^3/s]$$

Tale valore di portata istantanea turbinata, coincidente con la portata derivata e con la portata rilasciata, viene calcolato dal PLC di ed eseguendo l'operazione indicata nella formula di cui sopra.

I dati così ricavati vengono visualizzati sullo schermo ed immagazzinati sulla memoria permanente del PC di centrale mediati su un tempo di 60 secondi.

La sommatoria dei singoli valori medi di portata Q riferiti a 60 secondi vengono poi moltiplicati per 60 e sommati alla variabile della portata cumulata turbinata (coincidente con la portata cumulata derivata e con la portata cumulata rilasciata). Tale variabile ci fornisce la quantità totale di acqua transitata attraverso l'impianto ed è possibile estrarre valori totali o parziali giornalieri, settimanali, mensili, annuali, etc. a piacere.

Distinti saluti.

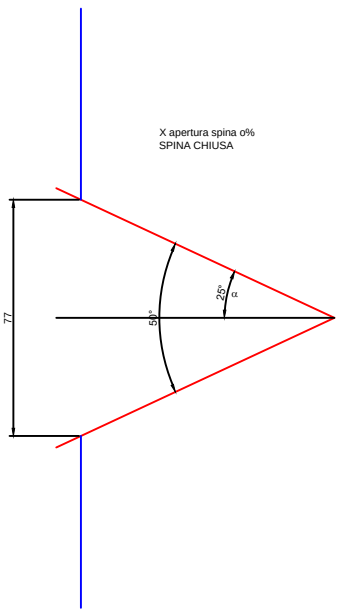
Mecamidi Italia srl

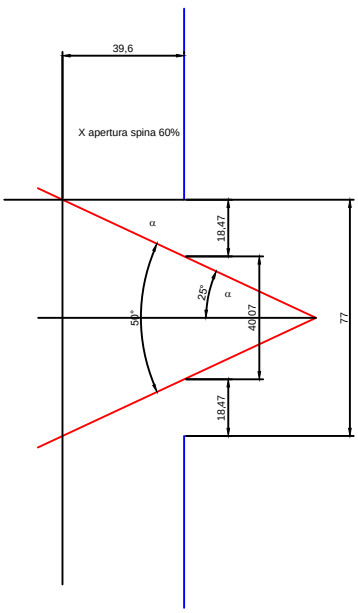
Il Direttore Generale

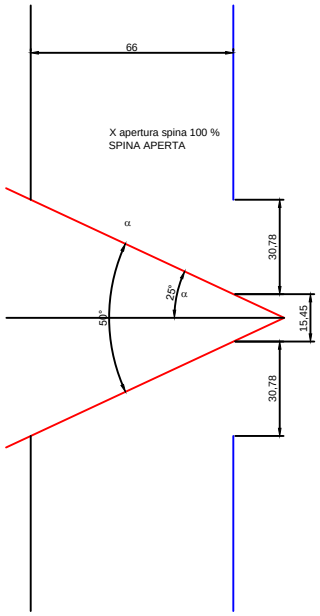
Ing. R.Aime

Mecamidi Italia srl L.go C.Bonardi 9 12045 Fossano CN – Italia | Tel +39 0172 60039 - Fax +39 0172 637601 | mail to: info@mecamidi-italia.com

Cap. Soc. Vers. € 116.000,00 - p.iva IT03045530049 - R.E.A. Cuneo n. 257801 - Cod. Fisc. e n. Iscriz. Reg. Imp. di Cuneo 03045530049


X apertura spina o%
SPINA CHIUSA
77
50°
25°
α


39,6
X apertura spina 60%
α
18,47
25°
α
50°
40,07
77
18,47


66
X apertura spina 100 %
SPINA APERTA
α
30,78
25°
α
50°
15,45
30,78

TERRY FERRARIS
MISURE PER L'AUTOMAZIONE

MTTHSC-1



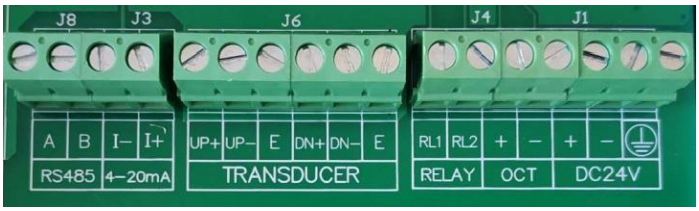


MISURATORE DI PORTATA BIDIREZIONALE A TEMPO DI TRANSITO CON TRASDUTTORI CLAMP-ON

- ADATTO PER ACQUA RAGIONEVOLMENTE PULITA ED IN ASSENZA DI BOLLE D'ARIA E VELOCITA' MAX ±12M/SEC
- CERTIFICATO CE PER ZONA SICURA E ADATTO PER CONDOTTE DA DN25 A DN1200
- MAX SPESSORE DELLA TUBAZIONE 15÷20MM IN FUNZIONE DEL TIPO DI MATERIALE E DELLA SUA OMOGENEITA'
- ALIMENTAZIONE IN CORRENTE CONTINUA 24Vcc (LIMITI 15 ÷ 30Vcc)
- TASTIERA E DISPLAY RETROILLUMINATO INCORPORATI SULLA PORTELLA
- COPPIA DI TRASDUTTORI CLAMP-ON C-105 CON 10 METRI DI CAVO

Campo di misura: fluidi omogenei con velocità comprese fra 0 ÷ ±12m/s
Precisione: ±1% del campo di misura (0.5 ÷ ±12m/s) Ripetibilità: 0.3% Linearità: ±1%
Diametri tubazione: da DN25 a DN1200
Liquidi: omogenei, puliti, non areati e senza solidi sospesi
Materiale tubazione: acc. al carbonio, acc. inox, ghisa, rame, pvc, alluminio, fibra di vetro
Uscite:
- Analogica 0/4÷20mA, max 750Ω
- OCT ad impulsi da 0 a 9999Hz, frequenza min e max programmabile
- Relè: 1 relè SPST, max 1Hz, 1A@125Vca oppure 2A@30Vcc

Alimentazione: 24Vcc 2W (15÷30Vcc)
Display: LCD retroilluminato, 40 caratteri, 2 righe dot matrix alfanumerico + tastiera a 16 tasti
Dati visualizzati: Qist, Tot netto, Tot pos, Tot neg, yy/mm/dd, hh/mm/ss
Custodia IP65 x montaggio a parete in pressofusione di alluminio, grado di protezione IP65, peso ~1.5Kg
Temperatura Misuratore: 0 ÷ +60°C e Umidità: fino a 99% UR non condensante
Trasduttori: standard CLAMP-ON C-105 con 10m di cavo adatti per montaggio esterno alla condotta
Trasduttori: IP68 incapsulati adatti per temperature 0 ÷ 60°C
Montaggio trasduttori: a cura del cliente a 1/2 fascette + gel per l'accoppiamento sonico
Peso trasduttori: 1.25Kg completi di 10m di cavo (lunghezza standard)
Su richiesta: diversa lunghezza di cavo di collegamento schermato twistato (Lmax = 305m)
Memoria interna: Qtotalizzata ultimi 64gg / 64 mesi/ 5 anni
Accessori in dotazione: coppia di fascette inox per tubi max DN300 + 15 ml di gel per accoppiamento sonico



TERRY FERRARIS S.R.L.
20139 Milano (Italy)
V.le Ortles, 10
Tel. +39 02 5391005
Fax +39 02 5692864
info@terryferraris.it
terryferraris@terryferraris.pec.it
P.I./C.F. 04899390159
Cap. Soc. € 258000 I.V.
CU: M5UXCR1
CCIA MI - 1059261
www.terryferraris.it
www.netaqua.it



FORNITURA STANDARD

MTTHSC - Elettronica



C105
Coppia di trasduttori





N. 1 **COUPLINGCOMPUND**
Vasetto 100gr Accoppiatore
Acustico per Sens. Clamp On



Squadrette e viteria
Montaggio
Elettronica a Parete



FASCETTA INOX
3m Rotolo Fascetta inox per
fissaggio Sens. ClampOn

ACCESSORI



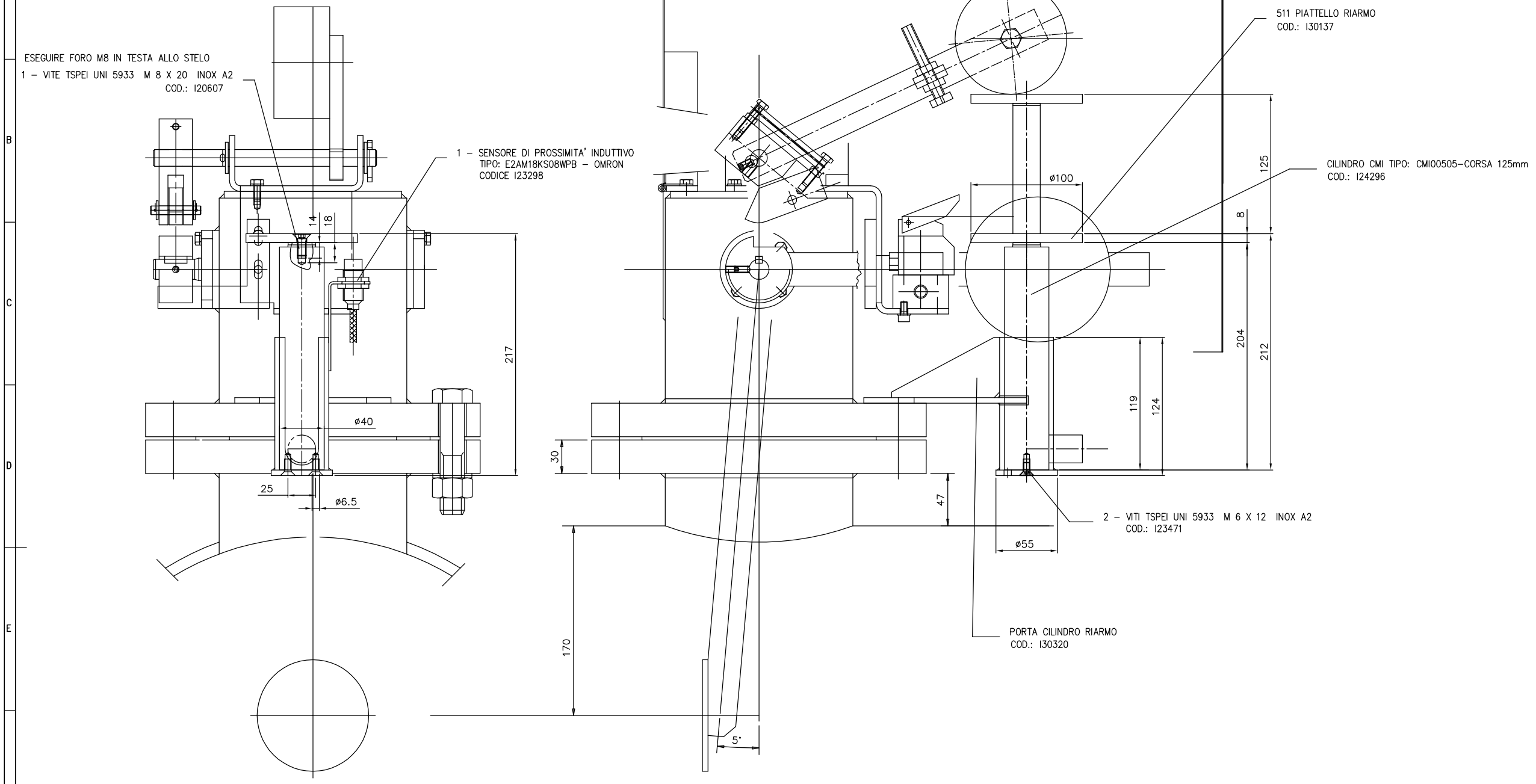
Nr. 1 **KIT571054HSCL**
Coppia squadrette magnetiche
per fissaggio Sens. ClampOn

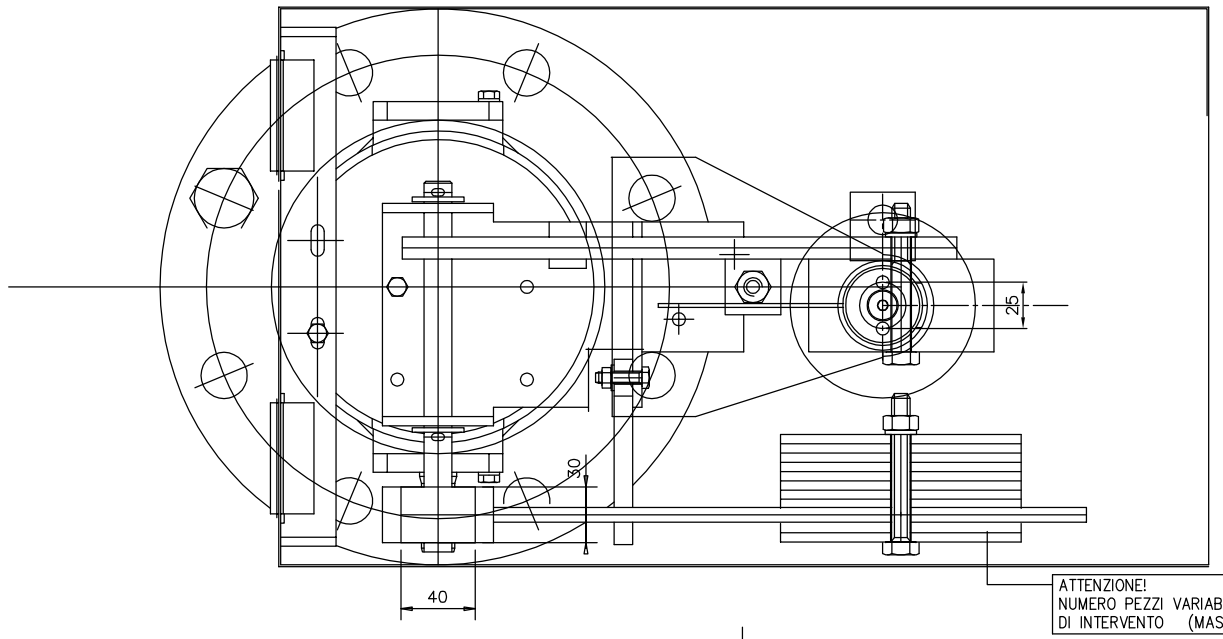


Nr. 1 **FASCETTAINOX30**
30m Rotolo Fascetta inox
per fissaggio Sens. ClampOn

Terry Ferraris Siti web: www.terryferraris.it, www.netaqua.it E-mail: info@terryferraris.it	*Rev.*	*Titolo*	*Data*	*Disk*
		MTTHSC **DESCRIZIONE**	11-01-2023	MAN

TERRY FERRARIS S.R.L.
20139 Milano (Italy)
V.le Ortles, 10
Tel. +39 02 5391005
Fax +39 02 5692864
info@terryferraris.it
terryferraris@terryferraris.pec.it
P.I./C.F. 04899390159
Cap. Soc. € 258000 I.V.
CU: M5UXCR1
CCIA MI - 1059261
www.terryferraris.it
www.netaqua.it





ATTENZIONE!
NUMERO PEZZI VARIABILE IN FUNZIONE DELLA VELOCITA'
DI INTERVENTO (MASSIMO N° 10 PEZZI)

COMPLESSIVO RIARMO CON:
PORTA CILINDRO RIARMO (COD.: I30320)
PER CILINDRO CMI00505 (COD.: I24296)

LQA (UNI ISO 2859-93)
C | I | S
▲ Quota critica
△ Quota importante

Note :

REV.	NUMOD.	DATA	FIRMA DISEGN.	FIRMA APPROV.	DESCRIZIONE MODIFICA
4					
3					
2					
1					

SOSTITUISCE IL .....
SOSTITUITO DAL .....

Tolleranze generali EN 22768/1-96
fine
[X] media
grossolana
molto gross.
Smussi non quotati .....
Raggi non quotati .....

MATERIALE
Norma dimensionale .....
Norma qualitativa ..–

DATA	FIRMA
24.09.01 Esec.	Businaro
24.09.01 Appr.	C.Tolotti

SCALA 1 : 2 A1

PRODOTTO VALVOLA A FARFALLA DI SICUREZZA
FIGURA 5..1..1 DN ..– PN ..–
PARTICOLARE COMPLESSIVO RIARMO PALMOLA OLEODINAMICO.. POS ..–

Cad H:\DWG\511n\cpRIAR3
COD.GR. ..–

SAINT-GOBAIN
PAM-ITALY

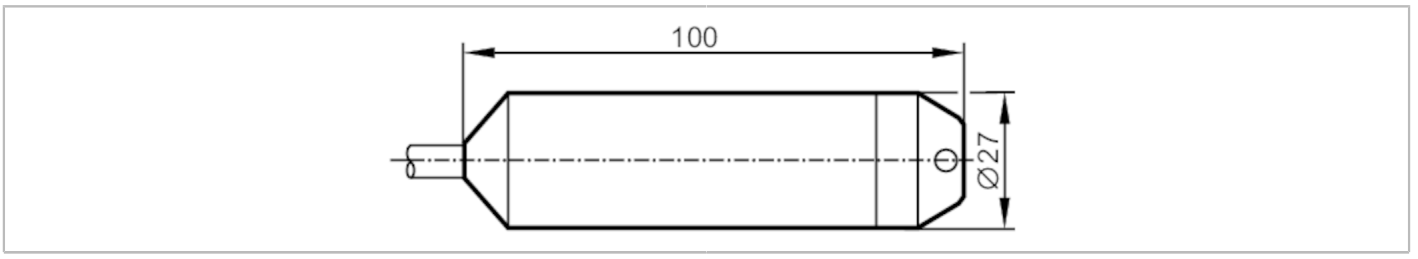
IL PRESENTE DISEGNO E' DI NOSTRA PROPRIETA' ED A TERMINI DI LEGGE NE VIETIAMO L'USO E LA RIPRODUZIONE SENZA LA NOSTRA AUTORIZZAZIONE

DISEGNO/CODICE cpRIAR3 | Rev. 0

PS3208

Sonda di livello idrostatica

SUBMERSIBLE 0,25BAR 5M PUR CABLE



Caratteristiche del prodotto					
Numero totale di ingressi e uscite	Numero delle uscite analogiche: 1				
Campo di misura	0...0,25 bar	0...250 mbar	0...3,63 psi	0...100,4 inH2O	0...25 kPa
Applicazione					
Modello	con tubo capillare per la compensazione della pressione				
Applicazione	per applicazioni industriali				
Fluidi	Liquidi				
Temperatura del fluido [°C]	-10...50				
Min. pressione di scoppio	2,4 bar	35 psi	240 kPa		
Resistenza a pressione	2 bar	29 psi	200 kPa		
Tipo di pressione	pressione relativa				
Dati elettrici					
Tensione di esercizio [V]	10...30 DC				
Classe di isolamento	III				
Protezione da inversione di polarità	si				
Principio di misura	idrostatico				
Ingressi/Uscite					
Numero totale di ingressi e uscite	Numero delle uscite analogiche: 1				
Uscite					
Numero totale uscite	1				
Segnale di uscita	segnale analogico				
Numero delle uscite analogiche	1				
Uscita analogica corrente [mA]	4...20				
Carico max [Ω]	700; (Ub = 24 V; (Ub - 10 V) / 20 mA)				
Protezione da cortocircuito	si				
Campo di misura/regolazione					
Campo di misura	0...0,25 bar	0...250 mbar	0...3,63 psi	0...100,4 inH2O	0...25 kPa
Precisione / Deriva					
Ripetibilità [% dell'intervallo di misura]	< 0,1; (con variazioni di temperatura < 10 K)				
Deriva parametri	< 0,5 (BFSL) / 1; (incl. errori di linearità, del punto zero e dell'intervallo (impostazione del punto limite))				

PS3208

Sonda di livello idrostatica

SUBMERSIBLE 0,25BAR 5M PUR CABLE

[% dell'intervallo di misura]		
Deriva della linearità [% dell'intervallo di misura]		< 0,2 (BFSL)
Stabilità nel tempo [% dell'intervallo di misura]		< 0,2; (ogni anno)
Coefficiente di temperatura punto zero [% dell'intervallo per 10 K]		< ± 0,2; (0...50 °C)
Coefficiente di temperatura intervallo [% dell'intervallo per 10 K]		< ± 0,2; (0...50 °C)
Condizioni ambientali		
Temperatura ambiente	[°C]	-10...50
Temperatura di immagazzinamento	[°C]	-30...80
Grado di protezione		IP 68
Test / Certificazioni		
MTTF	[anni]	403
Direttiva in materia di attrezzature a pressione		corretta prassi costruttiva; utilizzabile per fluidi del gruppo 2; fluidi del gruppo 1 su richiesta
Dati meccanici		
Peso	[g]	553,6
Materiali		1.4571 (AISI 316Ti); PA
Osservazioni		
Quantità		1 pezzo

PS3208

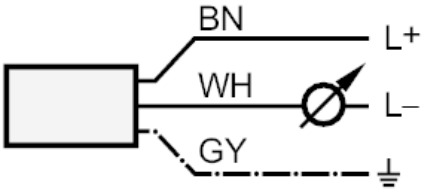
Sonda di livello idrostatica

SUBMERSIBLE 0,25BAR 5M PUR CABLE

Collegamento elettrico

Cavo: 5 m, PUR, Ø 7,5 mm; Isolamento fili:, PVC

Collegamento



	Colori dei fili conduttori :
BN =	marrone
GY =	grigio
WH =	bianco

Ultrasonic Distance Sensor
Ultraschall Abstandssensor
Capteurs Ultrasoniques

P43-350-M30-PBT-I-2m

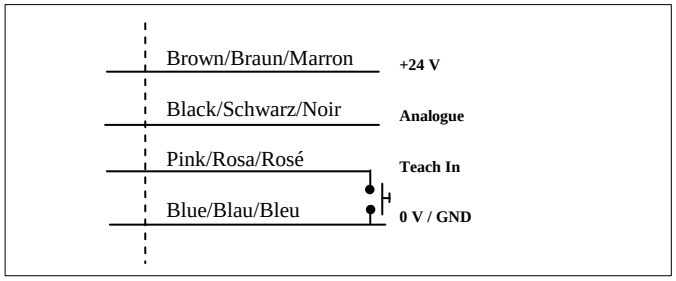
Artikelnr. / *code nr.:* **514677**

(P43-T4Y-2D-1D0-130E)

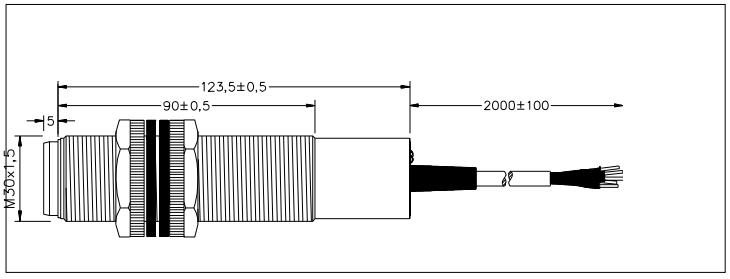
Technical Data	**Technische Daten**	**Données techniques**	
Max. sensing distance	Max. Reichweite	Portée	3500 mm
Min. sensing distance	Min. Reichweite	Distance minimale	300 mm
Response time 90% of final value	Ansprechzeit auf 90% des Endwertes	Temps de réponse à 90% de la valeur finale	400 ms
Beam angle	Schallkeule	Angle de faisceau	8 °
Linearity error 300...1500mm	Linearitätsfehler 300...1500mm	Erreur de linéarité	<0.5 %
Repeatability of measured distance	Wiederholgenauigkeit des Meßabstandes	Répétabilité	+/-2 mm +/- 0,4%
Temperature range	Temperaturbereich	Température de service	-15 ... +70 °C
Temperature compensation	Temperaturkompensation	Compensation en température	Yes/Ja/Oui
Operating voltage	Betriebsspannung	Tension de service	15... 30 Vdc
Possible min. supply	Mögliche min. Versorgung	Min. alimentation possible	12 Vdc
Current consumption	Stromaufnahme	Courant consommé	<35 mA
Output	Ausgang	Sortie	4 ... 20 mA
Sensitivity	Steilheit	Sensibilité	Teach In
Teach In	Teach In	Apprentissage	
P1 / P2 determines output position	Der Bereich wird durch P1 und P2 festgelegt	La gamme est définie par les positions P1 et P2.	
Plastic housing	Kunststoffgehäuse	Boîtier plastique	M30x1.5
Sealing	Schutzart	Etanchéité	IP67
Attention !!! **Do not expose sensor head to hot water > 50° C or water steam!!**	**Achtung !!!** **Den Sensorkopf nicht heißem Wasser >50°C oder Wasserdampf aussetzen!!**	**Attention !!!** **Ne pas mettre en contact continu la tête du capteur avec de l'eau avec une température supérieure à 50 °C ou avec de la vapeur d'eau**	
Cable connection	Kabelanschluss	Connexion câble	2 m

Valid for room temperature Gültig für Raumtemperatur Valable pour température ambiante de 25°C

Accessories	Zubehör	Accessoires	
Mounting clamp	Befestigungsschelle	Collier de fixation	P43178389-030
Beam deflector	Umlenkvorrichtung	Déflecteur de faisceau	P43192871-001
Focusing beam deflector	Fokussierende Umlenkvorrichtung	Déflecteur de faisceau focalisant	P43192871-002

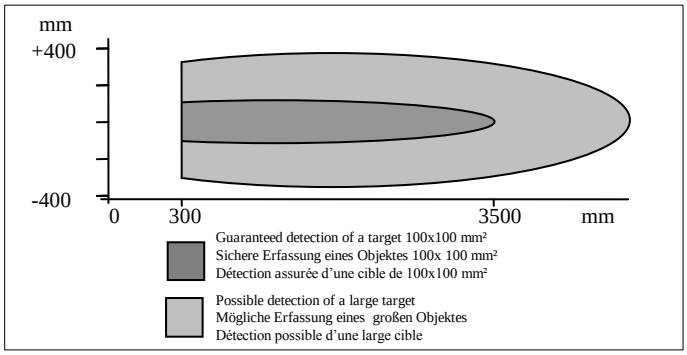


Wiring/Anschlüsse/Raccordement électrique



Dimensions/ Abmessungen/ Dimensions mm

Detection range / Erfassungsbereich/ Plage de détection mm



P43-PM30-I-C-350-BU.1

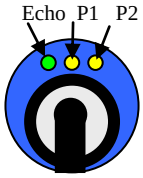
!!! WARNING !!! **PERSONAL INJURI**	**!!! WARNUNG !!!** **PERSONENSCHADEN**	**!!! ATTENTION !!!** **BLESSURES CORPORELLES**
DO NOT USE these products as safety or emergency stop devices, or in any other application where failure of the product could result in personal injury. **Failure to comply with these instructions could result in death or serious injury**.	Diese Produkte dürfen weder als Sicherheits- oder Not-Abschaltgeräte noch in anderen Anwendungen, bei denen ein Fehler an diesem Produkt zu Personenschaden führen könnte, eingesetzt werden. **Missachtung dieser Anweisungen kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.**	NE PAS UTILISER ces produits en tant que dispositifs d'arrêt d'urgence ou de sécurité, ni dans aucune autre application où la défaillance du produit pourrait entraîner des blessures corporelles. **L'inobservation de ces instructions peut entraîner la mort ou de graves blessures.**

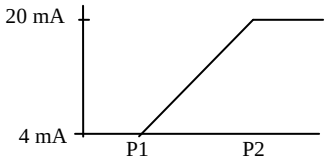
PIL Sensoren GmbH Hainstraße 50 D-63526 Erlensee

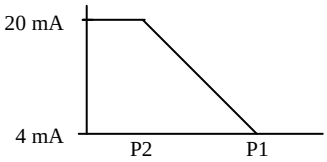
Tel: 49 (0)6183 9109-0 Fax: 49 (0)6183 9109-55 E-mail: info@PIL.de

zertifiziert nach DIN EN ISO 9001

Teach in procedure / Einlernvorgang / Procédure de mis en mémoire







Analogue output adjustment	**Analoge Kennlinie**	**Sortie analogique**
P1 and P2 define the analogue output slope. P1 determines the 4 mA position and P2 the 20 mA position. Positive slope: P1 < P2 Negative slope: P2 < P1	Mit P1 und P2 wird der Arbeitsbereich der analogen Kennlinie festgelegt: P1 bestimmt die Position an der die Kennlinie den Wert 4 mA annimmt, P2 bestimmt die Position 20 mA. Positive Kennlinie: P1 < P2 Negative Kennlinie: P2 < P1.	P1 et P2 définissent les deux limites de la sortie analogique du capteur. P1correspond à la limite 4 mA, Et le point P2 correspond à la limite 20 mA. Pour obtenir une pente positive, il faut donc que P1 < P2 Pour obtenir une pente négative il faut donc que P1 > P2

Normal function:	**Normale Funktion :**	**Fonction en situation normale:**
The Echo LED is ON when the echo is received (this is the alignment LED confirming that the target is properly aligned). One of the yellow LED is ON, when object is not between P1 and P2.	Echo LED an, wenn Echo empfangen wird (Ausrichthilfe). Jeweils eine gelbe LED leuchtet, wenn sich das Objekt nicht zwischen P1 und P2 befindet.	La DEL correspondant à l'Echo reste allumée si un écho est reçu par le capteur. Cela permet de vérifier que le capteur est correctement aligné avec la cible. Une des DEL jaunes est allumée si la cible n'est pas entre P1et P2..
Teach In of P1 position (4 mA output): Connect the Teach In line (pink) with GND for 6 seconds until the LEDs P1 and Echo LED are blinking simultaneously (blinking rate will be 2Hz). Then release the contact: the sensor is now in Teach In mode for P1 (0V): LED P1 change the blinking to 1Hz and the Echo LED returns to normal function to show if the target is properly aligned. There is a time window of 30 seconds to teach P1 position. Place target at the right distance P1. Contact and release Teach In line (pink) with the GND, and P1is now programmed. The sensor returns into **normal function** with the new value for P1.	**Teach In Modus P1 (Position 4 mA)** Verbinde Teach In Ausgang mit GND ca. 6 sec. bis LEDs P1 und Echo anfangen mit ~2Hz zu blinken. Verbindung lösen: jetzt ist Sensor im Teach In Modus für P1: LED P1 blinkt mit ~ 1Hz; Echo LED normale Funktion (Ausrichthilfe) Innerhalb von 30 sec. muss P1 eingelernt werden! Objekt an neue Position P1 bringen Teach In Ausgang kurz mit GND verbinden und lösen: P1 ist eingelernt. Sensor arbeitet jetzt in **normaler Funktion** mit neuem eingestellten Wert für P1.	**Apprentissage de la position P1 (sortie 4 mA)** Connecter la sortie Teach In (apprentissage, rosé) avec GND (masse) pendant 6 secondes jusqu'à ce que les DEL P1 et Echo clignotent à une cadence de 2Hz. A ce moment, déconnecter la sortie GND (masse) pour permettre au capteur de rentrer en mode programmation pour la limite P1: La DEL P1 change de clignotement et passe à une cadence de 1Hz; la DEL Echo retrouve sa fonction normale d'alignement. A ce moment, une séquence de 30 secondes commence pour effectuer la programmation de la position P1 Placer la cible à la position souhaitée. Connecter puis déconnecter la sortie Teach in (apprentissage, rosé) avec GND (masse) La position P1 est maintenant mémorisée. Le capteur travaille en **fonction normale** avec la nouvelle valeur pour P1.
Teach In of P2 position (20 mA output) Connect the Teach In line (pink) with GND for 15 seconds until LEDs P2 and Echo LED start blinking simultaneously (blinking rate will be 2Hz). It is important to note that before reaching the P2 teach in mode, P1 LED will be blinking for few seconds before reaching P2. After 6 seconds the LEDs P1 and Echo will be blinking, however after an additional 9 seconds P2 LED and Echo LED will be blinking with a 2Hz rate. Release contact Teach in (pink) contact and now the sensor is in Teach In mode for P2: The P2 LED will be blinking now at 1Hz rate and the Echo LED will return to its normal function (alignment LED) There is a time window of 30 seconds to do the programming of P2 Place the target to the position P2 Contact and release Teach In line (pink) with GND P2 is programmed and the sensor returns into **normal function** with the new value for P2 in memory.	**Teach In Modus P2 (Position 20 mA)** Verbinde Teach In Ausgang mit GND ca. 15 sec. bis LED P2 und Echo LED anfangen mit ~2Hz zu blinken. Nach 6 sec. fangen LED P1 und Echo LED an zu blinken, nach weiteren 9 sec. blinkt dann LED P2 und Echo LED mit ~2Hz. Verbindung lösen: jetzt ist Sensor im Tech In Modus für P2: LED P2 blinkt mit ~ 1Hz; Echo LED normale Funktion (Ausrichthilfe). Innerhalb von 30 sec. muss jetzt P2 eingelernt werden! Objekt an neue Position P2 bringen. Teach In Ausgang kurz mit GND verbinden und lösen:: P2 ist eingelernt Sensor arbeitet jetzt in **normaler Funktion** mit neuem eingestellten Wert für P2.	**Apprentissage de la position P2 (Sortie 20 mA)** Connecter la sortie apprentissage (Teach In, -rosé- à la masse (GND) pendant environ 15 secondes et cela jusqu'à ce que les DEL P2 et Echo clignotent à une cadence de 2Hz. Après 6 secondes, les DEL P1 et Echo commenceront à clignoter mais il faudra attendre 5 secondes supplémentaires pour que les DEL P2 et Echo clignotent et atteindre l'apprentissage de la position P2. A ce moment, il faut déconnecter la masse (GND) et le capteur est maintenant en mode programmation P2: La DEL P2 clignote maintenant à une cadence de 1Hz et la DEL Echo retourne à sa fonction normale de témoin d'alignement de la cible. A ce moment, une séquence de 30 secondes commence pour effectuer la programmation de la position P1 Placer la cible à la position P2 desirée. Connecter et déconnecter la sortie apprentissage avec la sortie masse (GND). P2 est maintenant programmée. Le capteur est maintenant en fonction **normale** avec la nouvelle valeur pour la position P2.

Warranty/Remedy	**Garantie und Haftungsansprüche**	**Garantie/ Recours**
PIL warrants goods of ist manufacture as being free of defective materials and faulty workmanship. If warranted goods are returned to PIL during the period of coverage, PIL will repair or replace without charge those items it finds defective. **The foregoing is Buyer's sole remedy and is in lieu of all other warranties, expressed or implied, including those of merchantability and fitness for a particular purpose.** Specifications may change without notice. The information we supply is believed to be accurate and reliable as of this printing. However we assume no responsibility for its use. While we provide application assistance personally, through our literature and the PIL web site, it is up to the customer to determine the suitability of the product in the application.	PIL garantiert für seine hergestellten Produkte fehlerfreies Material und Qualitätsarbeit. Wenn Produkte innerhalb der Gewährleistungsfrist an PIL zurückgesendet werden, ersetzt oder repariert PIL kostenlos die Teile, die als fehlerhaft angesehen werden. **Das Vorangegangene gilt als einzige Entschädigung des Käufers und alle anderen ausdrücklichen oder stillschweigenden Garantien einschließlich Qualitäts- und Sachmängelhaftung.** Änderungen der technischen Daten ohne Vorankündigung sind vorbehalten. Die von uns bereitgestellten Informationen halten wir für exakt und zuverlässig, wie bei dieser Druckschrift. Wir übernehmen jedoch keine Haftung für deren Anwendung. Obwohl PIL persönliche und schriftliche Anwendungshilfe sowie Informationen über die PIL Webseite bietet, ist es die Entscheidung des Kunden ob das Produkt sich für die entsprechende Anwendung eignet.	PIL garantit que les articles de sa fabrication sont exempts de défaut de pièces et main d'oeuvre. Si les articles garantis sont retournés à PIL pendant la période de couverture, PIL réparera ou remplacera gratuitement ceux qui auront été trouvés défectueux. **Ce qui précède constitue le seul recours de l'acheteur et se substitue à toutes autres garanties explicites ou implicites, y compris celles relatives à la commercialisation ou la compatibilité avec une application particulière.** Les caractéristiques techniques peuvent changer sans préavis. Les informations que nous apportons sont présumées précises et fiables au moment de la mise sous presse. Cependant, nous déclinons toute responsabilité quant à leur utilisation. Bien que nous apportions notre aide pour les applications, de façon individuelle, par notre littérature et par le site web PIL, il incombe au client de déterminer si le produit convient à l'application.

PIL Sensoren GmbH Hainstraße 50 D-63526 Erlensee
Tel: 49 (0)6183 9109-0 Fax: 49 (0)6183 9109-55 E-mail: info@PIL.de
zertifiziert nach DIN EN ISO 9001

PIL Sensoren GmbH Hainstraße 50 D-63526 Erlensee
Tel: 49 (0)6183 9109-0 Fax: 49 (0)6183 9109-55 E-mail: info@PIL.de
zertifiziert nach DIN EN ISO 9001

Terry Ferraris & C.
Viale Ortles, 10 – 20139 Milano

MTTHSC-1



MTTHSC-1 è un misuratore di portata ad ultrasuoni, fornisce misure di portata altamente accurate e ripetibili ad un prezzo economico. Il misuratore è costruito con una robusta custodia in metallo, ed accoppiato con trasduttori con prestazioni eccezionali. I trasduttori sono costruiti con materiale di alta qualità industriale.

MTTHSC-1 è ideale per tubazioni aventi dimensioni da 25mm fino a 1200mm di diametro.

I trasduttori clamp-on IP68 sono facili da installare, e non è richiesto nessun taglio della tubazione, riducendo così i costi dell'installazione e manodopera.

Il microprocessore del MTTHSC-1 utilizza la tecnologia della correlazione a tempo di transito per il funzionamento a lungo termine, senza deriva.

Un'interfaccia di facile utilizzo (user friendly) rende molto proficuo la configurazione e il funzionamento.

Non c'è nessuna usura e la manutenzione nel tempo è quasi nulla.

Trasduttori Clamp On





Trasduttori Inserzione

Misura di Portata a Tempo di Transito

La tecnica del tempo di transito utilizza una coppia di trasduttori, ogni trasduttore invia e riceve dei segnali ad ultrasuoni codificati attraverso il fluido. Quando il fluido scorre, il segnale del tempo di transito nella direzione di valle è inferiore di quello nella direzione di monte. La differenza tra questi tempi di transito è proporzionale alla velocità del flusso.
Il nostro misuratore di portata MTTHSC-1 misura la differenza di tempo ed utilizza i parametri programmati della tubazione per determinare la direzione e la portata del fluido.

Applicazioni

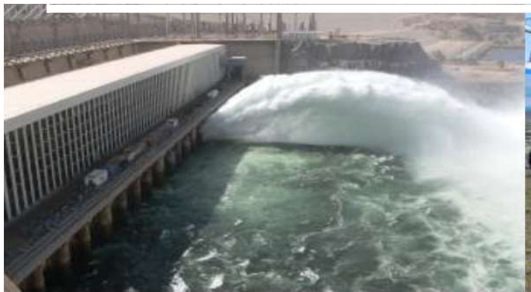
- Acqua / acque di scarico / acqua calda / fredda
- Solventi e liquidi chimici
- Gestione delle risorse idriche in generale
- Acqua / acque reflue di impianti di depurazione, impianti di irrigazione, etc…
- Monitoraggio della portata e del controllo in impianti di desalinizzazione, acciaierie, centrali elettriche, impianti di lavorazione
- Controllo di liquidi di processo in impianti chimici e automazione industriale
- Adatto per tutti i tipi di liquidi che siano privi di bolle d'aria e/o solidi in sospensione
- Trasferimento di liquidi: olio / carburante / prodotti chimici etc…
- Capacità di rimodernare, aggiornare o potenziare sistemi esistenti
- Pianificazione ed automazione del dosaggio
- Monitoraggio e miglioramento del rendimento di liquidi
- Sistemi di riscaldamento/raffreddamento, inclusi sistemi solari/geotermici
- Processi con liquidi, cibo o prodotti farmaceutici dove è essenziale il **NON** contatto con materiali estranei
- Monitoraggio remoto della portata e della perdita di flusso

Caratteristiche & Vantaggi

- I trasduttori Clamp-On IP68 non richiedono taglio della tubazione o spegnimento della pompa/e
- Installazione veloce e basso costo
- Precisione: +/- 1% F.S. (0.5m/s÷12m/s)
- Ripetibilità: +/- 0.3%
- Temperatura elettronica/trasduttori da 0℃ a 60℃
- Diametro tubazioni da 25mm a 1200mm
- Display multilingue, selezionabile: italiano, inglese
- Su richiesta possono essere forniti trasduttori ad inserzione

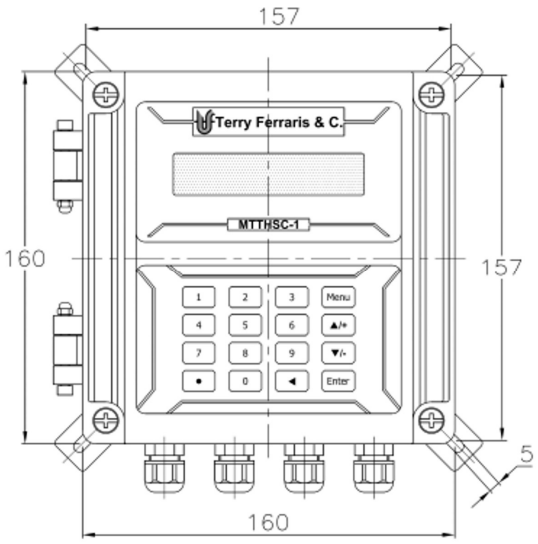
Specifiche Tecniche

- Misuratore di portata a correlazione digitale del tempo di transito
- Installazione misuratore: montaggio a parete
- Campo di lavoro della portata: 0 ÷ ±12m/s
- Precisione: ±1% F.S. (0.5m/s ÷ ±12m/s)
- Ripetibilità: 0.3%
- Diametro tubazione: 25mm ÷ 1200mm
- Tastiera: 16 (4×4) tasti a membrana
- Display: 20×2, alfanumerico, LCD retroilluminato
- Alimentazione: 24Vcc (18÷36Vcc)
- Custodia misuratore:
  160x160x87mm (HxLxP)
  IP65
  Mat: Alluminio pressofuso
- Uscite: ad impulsi OCT, a relè SPST, 4 ÷ 20mA
- Comunicazione: RS485, Protocollo Modbus
- Temperatura elettronica/trasduttori: 0℃ ÷ 60℃
- Lunghezza cavi: 10m standard (max 305m)

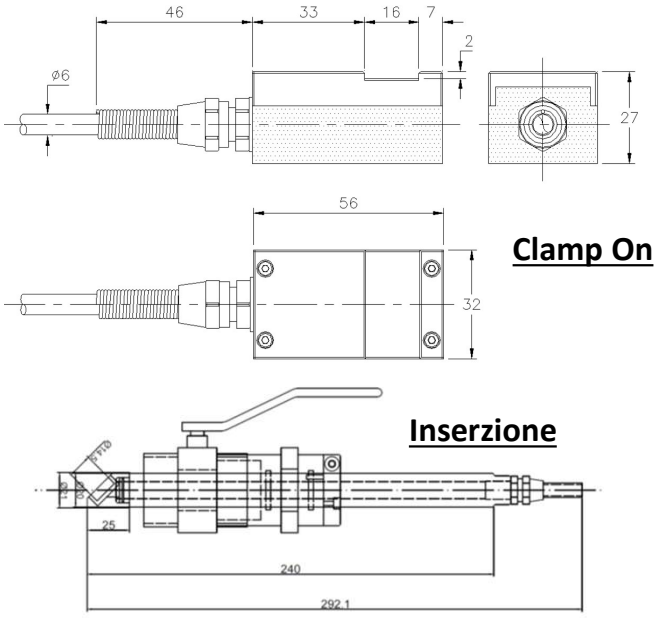




Dimensioni Misuratore & Dima di Montaggio



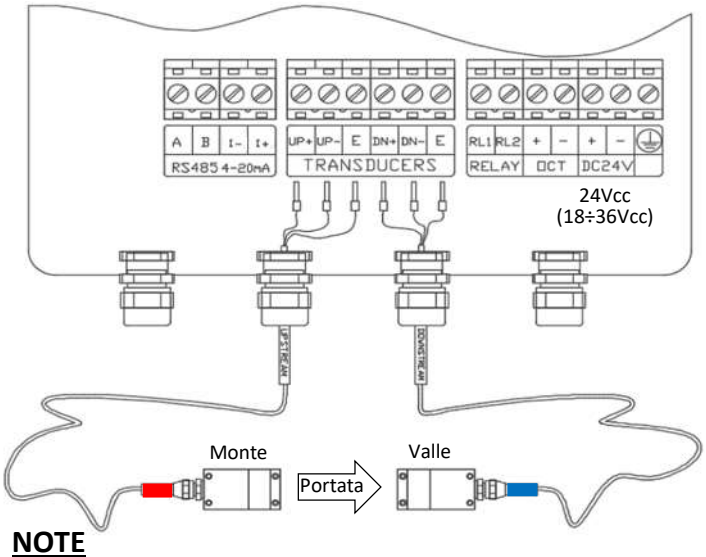
Dimensioni Trasduttori



Schema di Collegamento

Dopo che è stato completato il montaggio della custodia dell'elettronica, il misuratore di portata può essere cablato.
Effettuare i collegamenti minimi richiesti per la propria applicazione sulla scheda del misuratore, partendo da destra verso sinistra:

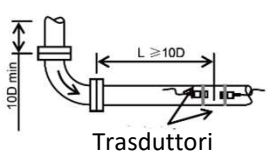
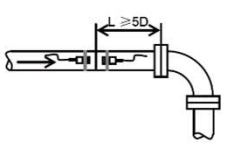
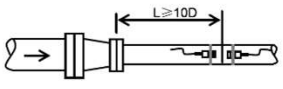
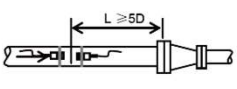
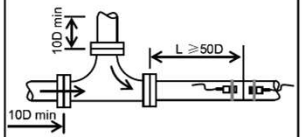
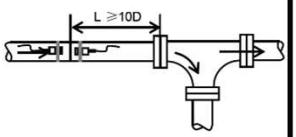
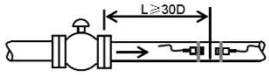
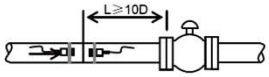
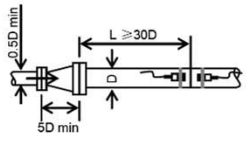
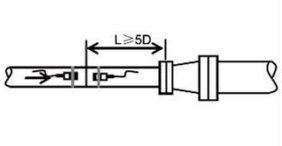
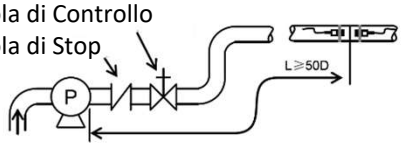
- Alimentazione 24Vcc (18÷36Vcc)
- Uscita OCT
- Uscita Relè
- Trasduttore di valle
- Trasduttore di monte
- Uscita analogica 4÷20mA
- Uscita RS485



NOTE

- Collegamento cavo trasduttore:
  - Filo nero morsetto ''-'' (DN- / UP-
  - Filo rosso morsetto ''+'' (DN+ / UP+)
  - Schermo morsetto ''GND''
- I cavi dei trasduttori devono correre in conduit o guaine metalliche messe a terra sulla terra del misuratore.

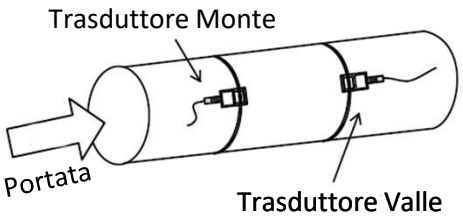
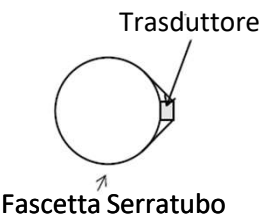
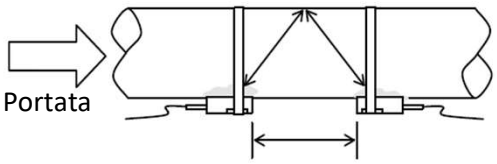
Selezione Posizionamento Trasduttori

Installazione	Tratti rettilinei a Monte	Tratti rettilinei a Valle	Installazione	Tratti rettilinei a Monte	Tratti rettilinei a Valle
Curva 90°	 Trasduttori		Raccordo di Riduzione		
Curva a "T"			valvola	 Portata controllata a Monte	 Portata controllata a Valle
Raccordo di Espansone			Pompa	Valvola di Controllo Valvola di Stop 	

Spaziatura Richiesta per il Montaggio dei Trasduttori

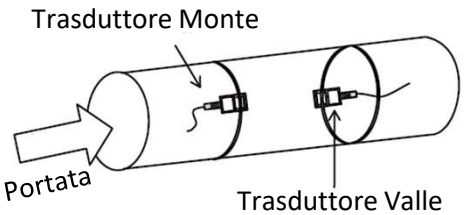
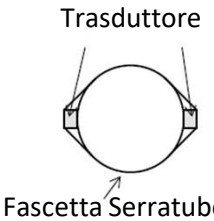
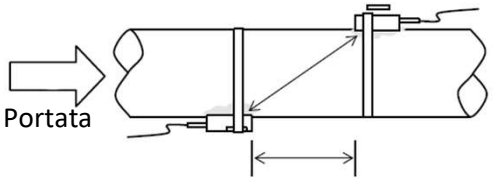
Metodo di Montaggio a V – Spaziatura Trasduttori

Il metodo "V" è considerate il metodo standard. Normalmente dà una lettura più accurate e viene utilizzato con tubazioni con diametri che vanno da 25mm a 400mm.

Vista Laterale	Sezione	Vista in Pianta
		

Metodo di Montaggio a Z – Spaziatura Trasduttori

Il metodo "Z" viene utilizzato per tubazioni con diametro da 100mm a 3000mm circa. Si consiglia l'utilizzo del metodo "Z" con tubazioni aventi diametro superiore a 300mm.

Vista Laterale	Sezione	Vista in Pianta
		









Terry Ferraris & C.

Terry Ferraris & C. S.a.s. di Massimo e Marcello Ferraris
Viale Ortles, 10 - 20139 Milano – C.F. e P. Iva 04899390159
Cap. Soc. €258.000 int. Vers. – CCIAA MI n. 1059261
Tel. 02/5391005 - Fax 02/5692864

Siti web: www.terryferraris.it, www.netaqua.it
E-mail: info@terryferraris.it

ISO 9001 9160.TERR
IT-17998
ATEX notified