



COMUNI DI CALCINAIA E PONTEDERA

Provincia di Pisa



PROGETTO ESECUTIVO

LOTTO 17A

DISMISSIONE E COLLETTAMENTO IMPIANTO DI CALCINAIA VERSO IL DEPURATORE DI PONTEDERA E RIOGANIZZAZIONE DEL SISTEMA FOGNARIO NELLA LOCALITA' OLTRARNO E IL CHIESINO

Allegato 15B	RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ELETTRICO SCHEMA PLANIMETRICO E SCHEMI MULTIFILARI STAZIONE DI SOLLEVAMENTO VIA DEL CHIESINO	<i>Data :</i> Dicembre 2014
		<i>Scala:</i> 1:200

<i>Committente:</i> Dott. Ing. Roberto CECCHINI	<i>Progettisti :</i> Dott.Ing. Giovanni SIMONELLI Geom. Luca IACOPINI
<i>Responsabile di Commessa:</i> Geom. Claudio LASTRAIOLI	<i>Collaboratori tecnici :</i> Dott. Ing. Carmine MIULLI Dott.Ing. David FATTORINI Dott.Ing. Luisa BRACCESI

Indice rev.	Data	Oggetto	Controllato	Approvato
Rev_0	Giugno 2012	Consegna Progetto Definitivo completo	Simonelli	Bonifazi
Rev_1	Luglio 2013	Approvazione progetto definitivo con conferenza servizi		
Rev_2	Dicembre 2013	Consegna Progetto Esecutivo	Simonelli	Bonifazi
Rev_3	Dicembre 2014	Consegna Progetto Esecutivo aggiornamento	Simonelli	Bonifazi

SOMMARIO

A) IDENTIFICAZIONE INTERVENTO _____ **2**

A.1) INTRODUZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO	2
A.2) TIPOLOGIA DEI LOCALI E LORO CLASSIFICAZIONE	3
A.3) NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO	4

B) DESCRIZIONE TECNICA DEGLI IMPIANTI _____ **5**

B.1) PREMESSA	5
B.2) PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI ELETTRICI	6
B.3) QUADRI ELETTRICI	8
B.4) LINEE DI DISTRIBUZIONE PRINCIPALI	13
B.5) IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE F.M. E PRESE	14
B.6) IMPIANTO DI TERRA	15

C) CARATTERISTICHE TECNICHE DEI MATERIALI _____ **16**

C.1) PRODOTTI DI RIFERIMENTO	16
C.2) QUADRI ELETTRICI	17
C.3) INTERRUTTORI PER QUADRI ELETTRICI, CONDUTTORI E CAVI	18

Contattori e relè 18

C.4) TUBAZIONI	20
C.5) CUSTODIE PORTA APPARECCHI, SCATOLE DI DERIVAZIONE E PRESE INTERBLOCCATE	21
C.6) SCATOLE DI DERIVAZIONE	22

A) Identificazione intervento

A.1) Introduzione generale dell'intervento

Committente: Acque S.p.A. – Via Garigliano, 1 – Empoli (FI)

Luogo Intervento: Comune di Pontedera (PI)

Descrizione intervento: l'intervento prevede la realizzazione degli impianti elettrici a servizio del sollevamento fognario denominato "Via del Chiesino" nel comune di Pontedera (PI) in gestione alla Società Acque S.p.A..

Elenco impianti oggetto dell'intervento: quadro elettrico fornitura, quadro elettrico servizi, quadro pompe, linee di collegamento delle apparecchiature, impianti di distribuzione F.M. alle utenze, pompe, ecc. nell'impianto.

Elenco Tavole allegate:

- *Tav. 15B Progetto Impianto Elettrico – Relazione Tecnica Impianto Elettrico, Schema Planimetrico e Schemi Multifilari Stazione di Sollevamento "Via del Chiesino".*

A.2) Tipologia dei locali e loro classificazione

Di seguito sono riportati sinteticamente i locali e/o le zone oggetto dell'intervento con le indicazioni relative alla classificazione degli ambienti e della destinazione d'uso, nonché alle tipologie d'impianto che dovranno essere seguite ai fini della realizzazione degli impianti elettrici secondo la regola dell'arte.

Vani Tecnici:

- *destinazione d'uso: ordinaria ad uso vano tecnico con possibilità di presenza di umidità;*
- *classificazione ambiente: ambiente ordinario, secondo quanto indicato nella Norma C.E.I. 64-8, il grado di protezione contro la penetrazione dei corpi solidi e liquidi dell'impianto dovrà essere non inferiore a IP55 (a custodie chiuse) per la possibile presenza di umidità elevata;*

In considerazione di quanto sopra esposto, gli impianti elettrici nei vari ambienti dovranno essere realizzati secondo quanto prescritto nelle rispettive Norme indicate, in particolare i locali potranno avere zone con elevata umidità e/o stillicidio, quindi il grado di protezione degli impianti dovrà essere non inferiore ad IP55.

A.3) Normativa tecnica di riferimento

La realizzazione degli impianti elettrici dovrà essere eseguita rispettando le Norme C.E.I. e di Legge con particolare riferimento a quelle di seguito elencate:

Disposizione Legislative e norme tecniche

Identificativo	Data	Titolo
Legge n°186	01/03/68	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici
D.M. n° 37	22/01/08	Norme per la sicurezza degli impianti
Tabelle C.E.I.- UNEL 35024-70		Portate dei conduttori in funzione della loro posa
C.E.I. 64-8	2007 e s.m.i.	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.
C.E.I. 23-51	2004	Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare
C.E.I. 17-13	2005	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione
C.E.I. 17-113	2010	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).
C.E.I. 20-40	1998	Guida per l'uso dei cavi a bassa tensione
C.E.I. 20-67	2001	Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV
C.E.I. 23-12	2000	Spine e prese per uso industriale
C.E.I. 23-46	1997	Sistemi di canalizzazioni per cavi. Sistemi di tubi.
C.E.I. 70-1	1997	Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
D.Lgs. n°81/08	09/04/08	Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro

B) Descrizione tecnica degli impianti

B.1) Premessa

Scopo dell'intervento è la realizzazione degli impianti elettrici a servizio del sollevamento fognario "Via del Chiesino" nel Comune di Pontedera (PI) in gestione della Società Acque S.p.A..

Gli interventi da eseguire sono specificati nel computo metrico che fa parte integrante del presente progetto.

In sintesi, dovrà essere realizzato il quadro fornitura, il quadro servizi, il quadro pompe, le linee di collegamento delle apparecchiature, gli impianti di distribuzione F.M. alle utenze, pompe, ecc..

L'alimentazione degli impianti sarà effettuata da una fornitura trifase con neutro, da parte dell'ente erogante posta all'interno di vano tecnico in vetroresina completo di quadro fornitura ENEL; da questo verrà alimentato il quadro servizi (posto all'interno di vano tecnico in vetroresina). Il quadro servizi alimenterà il quadro comando pompe e gli impianti di distribuzione forza motrice a servizio del sollevamento.

Nell'offerta della ditta esecutrice dei lavori dovrà essere compreso, nei singoli prezzi unitari, anche la produzione dei seguenti servizi e documentazioni:

- schemi unifilari e multifilari esecutivi prima della realizzazione dell'opera;
- aggiornamento a fine lavori di tutti gli schemi unifilari e multifilari e delle planimetrie, compreso la numerazione dei fili adottata e dei circuiti;
- redazione dichiarazione di conformità completa degli allegati come indicato nel DM n.37 del 22/01/2008;
- inoltro del progetto e della dichiarazione di conformità al Comune;
- certificati di collaudo e CE dei quadri elettrici;
- manuali di montaggio e di uso e manutenzione delle apparecchiature;
- prove funzionali e programmazione di tutte le apparecchiature con i settaggi richiesti dal Committente;
- start-up dell'impianto ed assistenza capillare nei primi mesi di avvio in affiancamento al Committente;
- corso informativo/formativo di tutto il funzionamento e programmazione delle apparecchiature ai preposti indicati dal Committente, con disponibilità telefonica nei primi mesi di avvio per chiarimenti e precisazioni;
- garanzia delle opere realizzate a termini di legge e comunque non inferiore a 24 mesi dalla data della dichiarazione di conformità e del certificato finale di pagamento.

B.2) Protezioni contro i contatti elettrici

Protezione dai contatti indiretti impianti B.T.

La protezione contro i contatti indiretti delle persone con le parti attive dell'impianto dovrà essere rispondente a quanto indicato dalla Norma C.E.I. 64-8:

1 - articolo 413.2 (protezione mediante l'impiego di componenti della classe II o con isolamento equivalente);

2 - articolo 413.1 (protezione con interruzione automatica del circuito per sistemi di I categoria senza propria cabina di trasformazione).

Il primo metodo dovrà essere utilizzato fino al quadro elettrico "Fornitura" il secondo metodo a valle di questi punti.

Secondo quanto sopra descritto:

METODO 1 – La linea di alimentazione del quadro "Fornitura" dal punto di consegna ENEL dovrà essere realizzata con conduttura avente caratteristiche di doppio isolamento o isolamento rinforzato di lunghezza non superiore a tre metri.

METODO 2 – Il quadro "Fornitura" dovrà essere provvisto di protezione differenziale generale, coordinata con l'impianto di terra e la carpenteria dovrà essere realizzata con struttura a doppio isolamento.

Protezione contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti delle persone con le parti attive dell'impianto dovrà essere totale e rispondente a quanto indicato dalla Norma C.E.I. 64-8:

1 – articolo 412.1 (protezione mediante isolamento delle parti attive);

2 – articolo 412.2 (protezione mediante involucri o barriere);

3 – articolo 412.5 (protezione addizionale mediante interruttori differenziali).

Secondo quanto sopra descritto:

METODO 1 – Le parti attive dell'impianto, quali conduttori, morsetti, ecc. dovranno essere completamente isolate e l'isolante non potrà essere tolto senza la distruzione dello stesso.

METODO 2 – Le parti attive dell'impianto quali morsetti, apparecchiature, ecc. dovranno essere ubicate entro involucri con grado di protezione minimo IPXXD. L'apertura delle apparecchiature non dovrà mai essere richiesta per operazioni di esercizio ordinario.

Unica eccezione sono le prese con interblocco, ed i quadri di automazione, dove per la sostituzione dei fusibili o il ripristino delle protezioni è necessario aprire l'involucro, operazione possibile unicamente dopo aver tolto tensione

sulle apparecchiature mediante l'interruttore di blocco.

METODO 3 – Le misure di protezione aggiuntive consistono nell'utilizzo di protezioni differenziali con corrente di intervento di 30 mA.

Le caratteristiche del sistema elettrico degli impianti saranno le seguenti:

Sistema alimentazione	TT;
Distribuzione	3F+N;
Tensione nominale	380 V;
Frequenza nominale	50 Hz;
Potere d'interruzione alla fornitura	10 kA;

I gradi di protezione degli impianti dovranno essere:

- Impianti in zone all'esterno	minimo IP55;
- Impianti esterni all'interno dei locali tecnici	minimo IP55;
- Quadri elettrici all'interno dei locali tecnici	minimo IP55.

B.3) Quadri elettrici

I quadri elettrici dovranno essere realizzati con carpenterie isolanti con grado di protezione ed apparecchiature come indicato negli schemi elettrici, in particolare:

Quadro Fornitura -Q0-

In prossimità della fornitura ENEL dovrà essere installato il quadro fornitura, realizzato con custodia in materiale plastico autoestinguente, in esecuzione da esterno con grado di protezione IP55 contenuto all'interno di armadio in vetroresina.

All'interno del quadro elettrico fornitura, dovrà essere installato un interruttore automatico onnipolare con protezione magnetotermica differenziale, con sensibilità $I_{\Delta}=1A$ tipo "selettivo", per l'alimentazione del quadro generale generale Servizi.

La linea di alimentazione sarà realizzata con cavo multipolare tipo FG7OR, posata in tubazioni isolanti per posa interrata.

Quadro elettrico generale Servizi

Il quadro sarà realizzato con custodia in materiale plastico autoestinguente, con portella frontale trasparente in esecuzione da esterno con grado di protezione IP55 contenuto all'interno di armadio in vetroresina.

Dovrà essere costituito da interruttori automatici modulari, con taglia come rappresentato negli schemi allegati, dai quali si alimenterà il quadro Pompe, il gruppo prese interbloccate ed il telecomando.

Ogni linea in partenza dal quadro dovrà avere una propria protezione contro le sovracorrenti ed una protezione differenziale propria o di gruppo, selettiva con le protezioni poste a monte ed a valle. Le linee in partenza dal quadro elettrico dovranno avere una sezione coordinata con i dispositivi di protezione posti a monte delle stesse.

All'interno del quadro dovrà essere realizzato, per mezzo di una barra di rame, il nodo principale di terra al quale dovranno essere collegati i conduttori di protezione ed equipotenziali.

Quadro Pompe

Il quadro sarà realizzato con armadio a pavimento per esterno in poliestere, compreso sistema di aspirazione ed espulsione aria con filtri e griglie di protezione. Il quadro dovrà contenere interruttori automatici e non automatici con taglia come rappresentato negli schemi allegati, dal quale sarà derivata la linea di alimentazione delle pompe 1, 2 e 3.

Il quadro elettrico dovrà effettuare le seguenti funzioni:

Livelli di avvio e arresto pompa

L'azionamento dovrà gestire la marcia e l'arresto pompa sulla base delle soglie di livello preimpostate e rilevate

per mezzo del sensore di livello. Quando il livello in vasca raggiungerà la soglia di avvio pompa, la stessa si dovrà attivare ed effettuare la rampa di avviamento, dopo di che la pompa procederà alla massima velocità per un tempo prestabilito, trascorso questo tempo il sistema provvederà a regolare la velocità della pompa fino al valore ottimale per ottenere il massimo risparmio energetico.

Quando il livello in vasca raggiungerà la soglia di arresto, la pompa si fermerà con il tempo di rampa impostato. La velocità di funzionamento ottimale potrà essere calcolata in continuo dall'azionamento o fissata manualmente dall'operatore.

In caso di alta portata in ingresso vasca, l'azionamento incrementerà la velocità della pompa fino ad ottenere un abbassamento del livello.

In caso di altissima portata in ingresso vasca (nei sollevamenti dotati di due o tre pompe), qualora la singola pompa non sia in grado di garantire l'abbassamento del livello, il sistema attiverà la pompa di riserva e manterrà in marcia le due/tre macchine alla massima velocità fino ad ottenere lo svuotamento del pozzo. Se anche con due/tre pompe in marcia alla massima velocità il livello tenderà a salire, verrà generato un allarme di alto livello. L'azionamento verrà settato con un limite sulla velocità minima di funzionamento per pervenire condizioni di pompaggio inefficiente.

Alternanza di funzionamento pompe (applicabile solo ai sollevamenti dotati di due/tre pompe)

Un particolare sistema di avviamento pompe, gestito dai due/tre azionamenti, permetterà di ottenere un bilanciamento delle ore di funzionamento delle macchine senza dover installare apparecchiature aggiuntive. Ogni azionamento, infatti, gestirà la soglia di avvio della propria pompa con una banda random di attivazione, il livello di avvio cambierà, all'interno della quota random, ogni 24 ore. Nel corso delle settimane e dei mesi questa funzione permetterà di ottenere un bilanciamento ottimale del numero di avvii e delle ore di marcia di ciascuna pompa. Sarà prevista la possibilità di limitare la marcia contemporanea di più pompe cablando in maniera opportuna gli azionamenti; di conseguenza sarà possibile limitare al massimo una pompa in marcia nei sollevamenti a due pompe e a massimo due pompe in marcia nei sollevamenti a tre pompe.

Avvio ed arresto pompe in rampa di accelerazione e decelerazione

Questa funzione, consentirà di avviare ed arrestare le pompe con rampe selezionabili, permetterà di limitare le sollecitazioni sui componenti elettrici e sulle tubazioni, rendendo minime le problematiche legate al "colpo d'ariete". Un altro vantaggio che consente l'azionamento è quello di eliminare le correnti di spunto in fase d'avviamento che, in impianti dotati di gruppo elettrogeno, obbligano a sovradimensionare lo stesso di una quota molto rilevante.

Funzione di pulizia della girante pompa

L'azionamento incorporerà la funzione "self-cleaning" per rimuovere i detriti dalla girante. Il ciclo di pulizia potrà essere attivata da due circostanze:

- *intasamento lieve (accumulo di sporcizia):* quando la corrente assorbita supera il 20% della nominale per un periodo superiore a 7 secondi.
- *intasamento grave (corpo di grandi dimensioni incastrato):* quando si ha un picco di corrente che supera dell'80% la nominale per un periodo superiore a 0,01 secondi.

Il ciclo di pulizia prevederà l'arresto della pompa, la marcia con inversione di rotazione a bassa velocità per un tempo prestabilito ed il ripristino del normale funzionamento.

Funzione di pulizia vasca

La funzione di pulizia della vasca servirà a garantire l'eliminazione dei grassi e delle sostanze galleggianti presenti normalmente nei pozzi di fognatura, e che potranno creare, se non rimossi, seri problemi al corretto funzionamento del pompaggio, fino addirittura a bloccarlo e costringere il gestore ad intervenire con l'autospurgo. La pulizia della vasca impedisce inoltre il manifestarsi di fastidiosi odori.

La funzione di pulizia vasca si attiverà automaticamente ogni 12 cicli di pompaggio standard; quando questo conteggio scade, il ciclo di svuotamento non farà fermare la pompa alla normale quota di arresto, ma la terrà in marcia fino al completo svuotamento del pozzo ed all'inizio di aspirazione aria da parte della macchina. A questo punto il sistema rileverà un assorbimento molto inferiore alla corrente nominale ed arresta la pompa. Così facendo tutte le sostanze galleggianti verranno espulse dal pozzo eliminando il pericoloso fenomeno dei "crostoni galleggianti".

Funzione di pulizia delle tubazioni

Azionando le pompe a velocità inferiore alla nominale, con lo scopo di ottenere un funzionamento volto al massimo risparmio energetico, si potrebbe avere come controindicazione un fenomeno di sedimentazione nelle tubazioni di mandata. Per ovviare a questo problema, ad ogni ciclo di avviamento la pompa si attiverà alla velocità massima per un tempo prestabilito, garantendo così una continua funzione di flussaggio e pulizia delle tubazioni.

Funzione di avvio programmato antibloccaggio

Al fine di impedire i fenomeni di bloccaggio della girante e delle tenute in caso di lunghi periodi di inattività della pompa, sarà prevista un'apposita funzione che attiverà la pompa a tempo anche senza aver raggiunto il livello di marcia. Sarà possibile, infatti, definire un tempo massimo di stand-by, al termine del quale la pompa si attiverà per 5 secondi alla frequenza di 10 Hz.

Funzione di ricerca della velocità di massima efficienza energetica

Un algoritmo calcolerà la velocità ottimale di marcia della pompa tale da consentire il miglior rapporto fra i metri³ pompati e l'energia consumata; la velocità ottimale sarà costantemente aggiornata per tenere conto delle variazioni di afflusso (dettate dalle condizioni di normale funzionamento e/o stagionali) senza dover richiedere continui interventi di regolazione da parte dell'operatore.

La funzione di ottimizzazione del pompaggio impedirà inoltre alla pompa di lavorare in zone di curva non ottimali, questo garantirà la massima efficienza idraulica ed elettrica del sistema, **che si tradurrà in reali risparmi energetici.**

Allarmi e monitoraggio

L'azionamento visualizzerà gli allarmi ed effettuerà il monitoraggio degli stati pompa direttamente sul display, sarà inoltre prevista un'uscita a relè per il cumulativo di allarme. Tutte le informazioni di allarme e di monitoraggio saranno inoltre disponibili come registri Modbus. Tutti gli allarmi che si manifesteranno, rimarranno visualizzati fino a quando non verranno resettati, gli allarmi avranno un tempo di filtro di 4 secondi per impedire false segnalazioni; gli allarmi gestiti sono i seguenti:

Monitoraggio pompa:

- sovratemperatura pompa (microtermostato nello statore)
- infiltrazione pompa (intervento sensore FLS)

Monitoraggio vasca:

- alto livello (da galleggiante o soglia da sensore di livello)
- errore sensore(sensore scollegato o con misura fuori tolleranza)

Monitoraggio azionamento pompa:

- sovracorrente
- sovraccarico
- sovratensione
- minima tensione
- sovratemperatura azionamento
- sovratemperatura ambiente
- temperatura troppo bassa ambiente
- errore di fase
- massima coppia

- energia consumata
- tempo di marcia
- valore tensioni in ingresso

Bus di comunicazione

L'azionamento prevederà una porta seriale RS-485 con protocollo Modbus RTU Slave, questo permetterà di effettuare un completo monitoraggio del sistema da parte di sistemi esterni, in quanto tutte le informazioni di configurazione e visualizzazione saranno disponibili come registri Modbus. Oltre alla possibilità di essere interfacciato verso sistemi esterni saranno previste anche pacchetti opzionali per il monitoraggio e la supervisione del sistema tramite centraline Flygt appositamente configurate per lo scopo.

Le linee in partenza dai quadri elettrici dovranno avere sezione coordinata con i dispositivi di protezione posti a monte delle stesse.

B.4) Linee di distribuzione principali

Dai quadri elettrici dovranno avere origine le linee di distribuzione principali, realizzate con cavi ad isolamento rinforzato FG7OR posti all'interno di tubazioni interrate.

Le linee di distribuzione secondaria all'interno dei locali dovranno essere realizzate con conduttori a semplice isolamento N07V-K posti all'interno di tubazioni in materiale plastico autoestinguente in esecuzione esterna con grado di protezione IP55.

Le tubazioni in partenza dalle scatole di derivazione dovranno essere realizzate in esecuzione rigida e si dovranno attestare sull'utenza alimentata, per mezzo di opportuni raccordi. Dove non fosse possibile utilizzare le tubazioni in esecuzione rigida per motivi di passaggio si dovranno utilizzare quelle in esecuzione flessibile solamente per i brevi tratti necessari. Le linee di distribuzione dovranno essere derivate in apposite cassette di derivazione complete di coperchio fissato con viti. Le giunzioni e le derivazioni dovranno essere eseguite esclusivamente all'interno delle cassette di derivazione utilizzando connettori dotati di mantello isolante e serraggio conduttori con dispositivo a pressione con vite. Il dimensionamento dei conduttori dovrà essere rapportato alla taratura dell'interruttore posto a monte della linea e la sezione dei conduttori dovrà essere costante dal punto di partenza a valle di un dispositivo di protezione, fino al dispositivo di protezione successivo o fino all'apparecchiatura relativa. Ogni linea dovrà essere segnalata da un codice alfanumerico alle estremità e all'interno delle cassette di derivazione per l'individuazione del circuito.

Le sezioni delle linee non devono essere inferiori a 1,5 mmq per i punti luce, 2,5 mmq per le prese con portata 10A, 4 mmq per le prese con portata 16A del tipo CEE.

B.5) Impianto di distribuzione F.M. e prese

All'interno dell'armadio in vetroresina contenente il quadro servizi dovranno essere installate delle prese interbloccate con fusibili con grado di protezione IP65.

L'alimentazione delle apparecchiature aventi parti in movimento dovrà essere effettuata per mezzo di un organo di sezionamento locale o direttamente per le apparecchiature complete di quadro a bordo macchina.

B.6) Impianto di terra

Impianto di terra

L'impianto di dispersione dovrà essere costituito da un dispersore verticale in acciaio zincato a croce (50x50x5mm) altezza 1,5m. Il dispersore dovrà essere collegato al nodo equipotenziale principale di terra per mezzo di conduttore G/V di sezione minima 16mmq posto all'interno di tubazione isolante interrata a doppia camera. Il dispersore verticale dovrà essere posizionato all'interno di proprio pozzetto dotato di chiusino e privo di fondo, segnalato da un cartello indicatore. Nelle connessioni dovranno essere evitati fenomeni galvanici, quindi non dovranno essere realizzati contatti tra zinco e rame oppure si dovrà interporre apposite nastrature in piombo o similari. Le varie connessioni dovranno essere protette contro la corrosione per mezzo di grasso o interventi analoghi.

Impianto di protezione

Dal nodo di terra dovranno avere origine i conduttori di protezione costituiti sia dall'anima GIALLO-VERDE dei cavi multipolari sia da cavi N07V-K con colorazione GIALLO-VERDE ed attestati alle masse.

La sezione dei conduttori di protezione dovrà essere uguale alla sezione maggiore di fase, del gruppo di linee o della singola linea di alimentazione, per sezioni fino a 16mmq.

Per sezioni di fase superiori si potrà utilizzare un conduttore di protezione avente sezione metà di quella di fase con minimo 16mmq.

Dal nodo di terra posto nel quadro servizi dovranno avere origine i conduttori equipotenziali costituiti da cavi N07V-K con colorazione GIALLO-VERDE attestati alle masse estranee quali parti metalliche provenienti od in contatto con il terreno quali le tubazioni idriche, di adduzione gas, ferri del cemento armato, ecc..

Tali conduttori principali dovranno avere una sezione non inferiore a metà di quella del conduttore di protezione più elevata dell'impianto, con minimo di 6mmq.

Non è richiesto, tuttavia, che la sezione superi 25mmq.

Le connessioni dovranno essere eseguite senza interrompere i conduttori di protezione ed equipotenziali principali per mezzo di morsetti a "granchio" o similari.

C) Caratteristiche tecniche dei materiali

C.1) Prodotti di riferimento

Qui di seguito sono elencate le marche dei componenti principali previsti per la realizzazione dell'impianto.

Interruttori, teleruttori, relè:

SCHNEIDER ELECTRIC, ABB, BTICINO o similare

Strutture per quadri:

SCHNEIDER ELECTRIC, ABB, BTICINO, GEWISS o similare

Cavi e conduttori:

A MARCHIO DI QUALITA'

Tubazioni in PVC:

INSET, DIELECTRIX, FATIFLEX, SAREL o similare

Prese con interruttore di blocco:

SCHNEIDER ELECTRIC, GEWISS, ILME, PALAZZOLI o similare

Scatole di derivazione:

GEWISS, SIFE, ILME o similare

Armadi in vetroresina:

CONCHIGLIA, CELBO o similare

Impianto di terra:

CARPANETO – ARNOCANALI o similare

I materiali impiegati per la realizzazione degli impianti dovranno essere conformi alle rispettive Norme C.E.I., dovranno avere dimensioni unificate secondo le tabelle UNEL e presentare Marchio Italiano di Qualità (I.M.Q.) quando previsto. Tutti i materiali, inoltre, dovranno essere dotati di marcatura "CE" secondo quanto richiesto dal Dlgs n. 626 del 25/11/96 (recepisce la direttiva europea "bassa tensione" n. 93/68) e dovranno essere idonei all'uso ed all'ubicazione cui sono destinati, con particolare riferimento alle condizioni termiche, chimiche, meccaniche e climatologiche.

C.2) Quadri elettrici

Tutti i quadri dovranno essere realizzati con strutture aventi un grado di protezione contro la penetrazione di corpi liquidi e solidi come indicato sugli schemi elettrici. Con le segregazioni interne aperte i quadri elettrici dovranno avere internamente un grado di protezione minimo pari ad IPXXB. L'apertura delle segregazioni interne dovrà essere effettuata esclusivamente da personale addestrato, perciò possibile esclusivamente con l'uso di un attrezzo. In particolare le operazioni di esercizio ordinario, quali comando di interruttori, sostituzione di fusibili e di lampade, regolazione e ripristino di relè etc., dovranno essere effettuabili direttamente dal fronte dei quadri senza bisogno di dover accedere all'interno degli stessi o rimuovere le segregazioni. All'interno dei quadri tutte le connessioni e le derivazioni, dovranno essere effettuate su apposite barrature, o morsettiere, o dovranno essere eseguite con dispositivi idonei. Tutti i cablaggi dovranno essere eseguiti con cavo unipolare N07V-K di sezione coordinata con l'interruttore di protezione posto a monte. I cavi dovranno avere colorazione distinta per ognuna delle tre fasi, per il neutro, per i conduttori di protezione e per i conduttori dei circuiti ausiliari. La linea d'alimentazione di ogni quadro si dovrà attestare direttamente sull'interruttore generale e nel tratto interno al quadro dovrà essere realizzata con caratteristiche di isolamento doppio o rinforzato. Sulle pannellature dei quadri dovranno essere installate delle targhette recanti l'indicazione del circuito alimentato dall'interruttore a cui sono riferite. Le aperture modulari formatesi sulle pannellature dei quadri dove non sono presenti apparecchiature, dovranno essere chiuse con appositi coprimodulo. Nelle immediate vicinanze dei quadri dovranno essere posti i relativi schemi elettrici. I quadri elettrici dovranno essere conformi a quanto richiesto dalla Norma C.E.I.17-13.

C.3) Interruttori per quadri elettrici, conduttori e cavi

Interruttori modulari:

Tutti gli interruttori automatici e non automatici previsti a protezione delle linee in partenza dai quadri elettrici saranno scelti in maniera tale che sia sempre rispettata la condizione che l'energia specifica passante risulti minore o uguale a $K^2 \cdot S^2$ ed al coordinamento tra la taratura dell'interruttore e la portata del cavo, fino al dispositivo di protezione successivo. Gli interruttori dovranno garantire la protezione contro le sovracorrenti ed i contatti indiretti della linea dorsale e delle derivazioni.

Il potere di interruzione sarà riportato negli elaborati grafici di progetto.

Contattori e relè

I contattori dovranno essere per uso in curva d'impiego "AC3" ed avere un grado di protezione IPXXB. I contattori di potenza dovranno essere coordinati con l'interruttore salvamotore posto a monte con coordinamento di TIPO 2.

I relè ausiliari dovranno essere del tipo estraibile su zoccolo, di tipo unificato, ed avere un grado di protezione IPXXB.

I relè temporizzati usati nei circuiti ausiliari, all'interno dei quadri, dovranno essere del tipo con reset nel caso manchi la tensione ausiliaria.

Conduttori e cavi:

I cavi saranno provvisti di Marchio di qualità.

I conduttori unipolari a semplice isolamento dovranno essere del tipo N07V-K per posa all'interno di tubazioni isolanti con grado di protezione minimo IP40.

I cavi ad isolamento rinforzato per posa interrata dovranno essere del tipo FG7OR.

I conduttori dovranno avere le seguenti colorazioni:

- | | |
|--------------------------------|-------------------------|
| - fase | marrone, grigio e nero; |
| - neutro | blu; |
| - protezione ed equipotenziali | giallo-verde. |

I conduttori di cablaggio all'interno dei quadri elettrici dovranno avere le seguenti colorazioni:

- | | |
|--------------------------------|-------------------------|
| - fase | marrone, grigio e nero; |
| - neutro | blu; |
| - protezione ed equipotenziali | giallo-verde; |
| -ausiliari 24V a.c. | rosso; |
| -contatti puliti a morsettiera | arancio. |

Le sezioni dei circuiti minime saranno non inferiori a 1,5mmq per i circuiti di potenza e non inferiore a 1mmq per i circuiti di comando e/o segnale.

Circuiti con tensioni diverse da quella di rete, potranno coesistere nelle stesse tubazioni e/o canalizzazioni, solo ed esclusivamente se i conduttori siano isolati per la tensione nominale più elevata o comunque in classe II di isolamento.

C.4) Tubazioni

Le tubazioni isolanti (PVC) in esecuzione esterna dovranno essere costituite dai seguenti componenti ed avere le seguenti caratteristiche:

- *tubazioni rigide in materiale plastico autoestinguente;*
- *serie pesante con resistenza agli urti di 750 Nw;*
- *curvabili a freddo con l'ausilio della "molla curvatubi";*
- *raccordi ad innesto;*
- *accessori di ancoraggio del tipo a collare non riapribile con le mani (distanza circa 80cm);*
- *grado di protezione IP55;*
- *norme di riferimento C.E.I. 23-8;*

Le tubazioni isolanti (PVC) in esecuzione interrata dovranno essere costituite dai seguenti componenti ed avere le seguenti caratteristiche:

- *tubazioni a doppia camera in polietilene ad alta densità;*
- *resistenza allo schiacciamento di 750Nw per 10 minuti;*
- *temperatura minima di posa -15° C;*
- *manicotti di giunzione ad innesto;*
- *norme di riferimento C.E.I. 23-39, C.E.I. 23-46.*

C.5) Custodie porta apparecchi, scatole di derivazione e prese interbloccate

Le custodie portapparecchi isolanti, in esecuzione esterna, aventi grado di protezione IP55 dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- *grado di protezione IP55;*
- *ingresso-uscita dei conduttori mediante tubo con pressatubo autoestinguente;*
- *possibilità di accoppiamento dei singoli componenti in batterie;*
- *corpo in resina melamminica rinforzata autoestinguente;*
- *resistenza al calore ed alla fiamma;*
- *resistenza agli agenti atmosferici, chimici ed agli urti;*
- *guarnizioni di tenuta in elastomero antinvecchiante;*
- *coperchio di chiusura fissato con viti in acciaio inox.*

Le prese interbloccate dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- *portata 16A;*
- *esecuzione 2P+T, 3P+T;*
- *custodia e frutti in materiale plastico termoindurente autoestinguente;*
- *presa CEE dotata di coperchio a molla con colore distintivo della tensione d'impiego del tipo a ghiera con guarnizione;*
- *grado di protezione minimo IP55;*
- *interruttore rotativo;*
- *blocco meccanico che impedisce la chiusura dell'interruttore a spina estratta e l'estrazione della spina ad interruttore chiuso;*
- *portafusibili a tappo per fusibili cilindrici accessibile solo ad interruttore disinserito.*

C.6) Scatole di derivazione














Tutte le scatole di derivazione dovranno avere i coperchi fissati per mezzo di viti in acciaio, di dimensioni idonee a lasciare circa il 30% dello spazio a disposizione per future giunzioni. Dovranno essere dello stesso materiale delle tubazioni attestate, per es. con tubazioni TAZ utilizzare cassette in acciaio zincato e con tubazioni in PVC utilizzare cassette in materiale plastico autoestinguente.

Le connessioni dei conduttori dovranno essere realizzate con morsetti a pressione tramite vite o similari con mantello isolante oppure con morsetti da barra ancorati a tratti di barra "omega" fissati sul fondo della scatola.

Le scatole dovranno avere i lati lisci e gli innesti con le tubazioni o i cavi ad isolamento rinforzato realizzati unicamente utilizzando appositi raccordi, non sono ammesse scatole con forature già realizzate e passacavi isolanti.

Le cassette metalliche, dove utilizzate, dovranno essere collegate all'impianto di protezione.

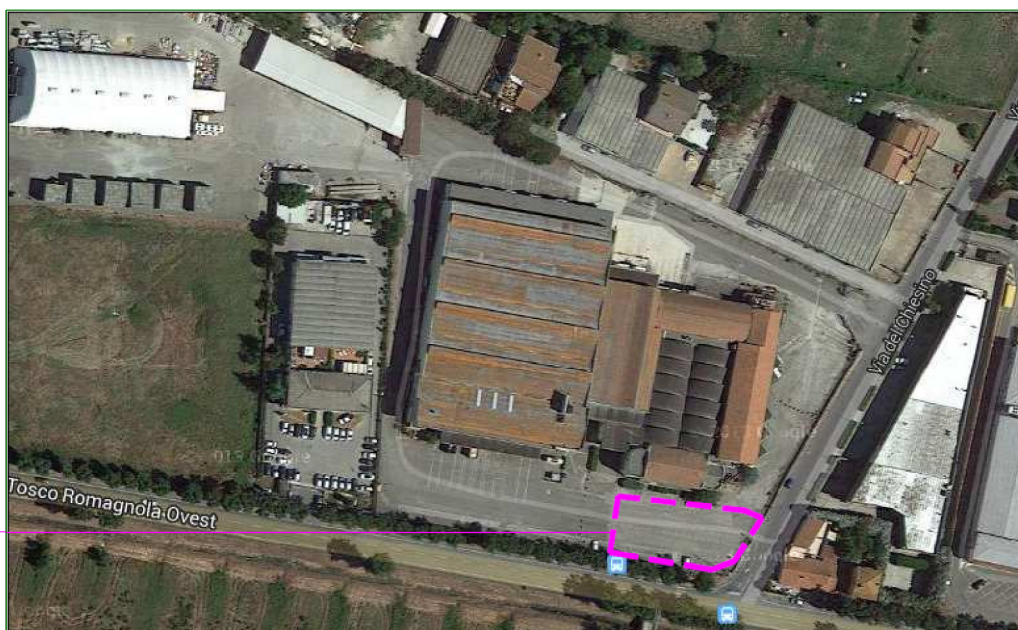
LEGENDA SEGNI GRAFICI

SIMBOLO	DESCRIZIONE	SIMBOLO	DESCRIZIONE
	PUNTO DI CONSEGNA ENERGIA ELETTRICA		SPIE DI SEGNALAZIONE (TORRETTA)
	QUADRO ELETTRICO		ELETTROPOMPA
	QUADRO BORDO MACCHINA E/O DI MISURA		GALLEGGIANTE
	POZZETTO IN CALCESTRUZZO DIM. 40x40cm		SONDA
	DISPERSORE DI TERRA IN FeZn h=1,5mt IN POZZETTO IN CALCESTRUZZO DIM. 30x30cm		PRESA INTERBLOCCATA TIPO CEE 230V 2P+T/16A IP55 CON FUSIBILE/I
	SCATOLA DI DERIVAZIONE DA ESTERNO		PRESA INTERBLOCCATA TIPO CEE 400V 3P+T/16A IP55 CON FUSIBILE/I
	TUBAZIONE INTERRATA A DOPPIA CAMERA DIMENSIONI C.D.S.		ALLACCIAMENTO PER UTENZA FISSA

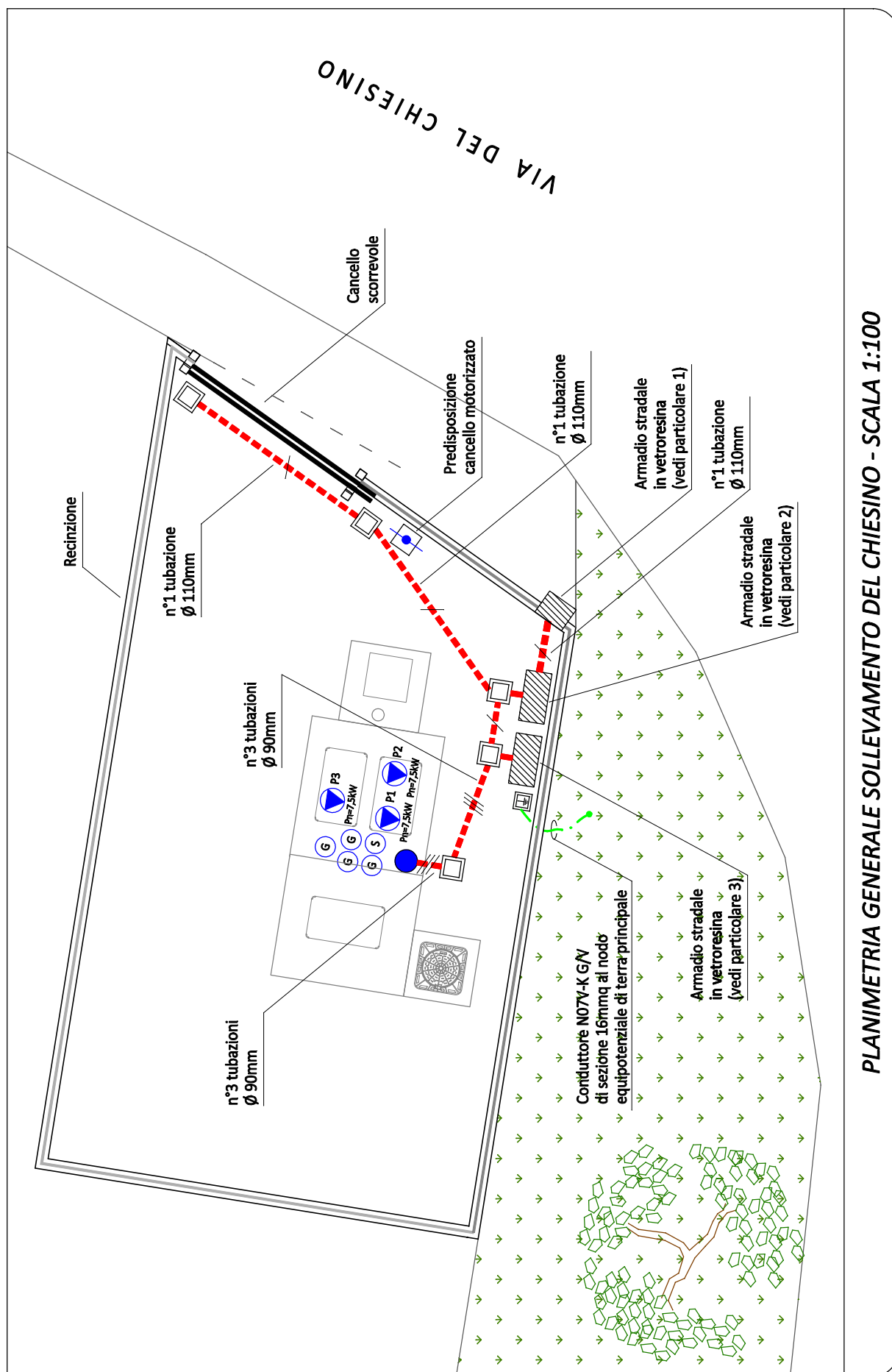
NOTA 1

NELL'EVENTUALITA' IN CUI LA POSIZIONE DELLA FORNITURA ENEL DIFFERISCA DA QUELLA DI PROGETTO, OVVERO LA CUI DISTANZA DAL QUADRO GENERALE SERVIZI SIA MAGGIORE DI 3m, DOVRA' ESSERE INSTALLATO UN QUADRO ALLA FORNITURA COSTITUITO DA CARPENTERIA ISOLANTE IP55, CON ALL'INTERNO N.1 INTERRUTTORE MTD 4P/100A, CURVA C, I_{dn}=1A, SELETTIVO, SCATTI INTEMPESTIVI, TIPO AC, POSTO NELL'ARMADIO IN VETRORESINA

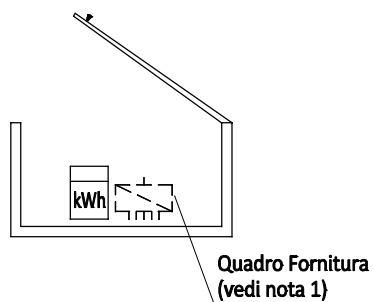
AREA D'INTERVENTO
SOLLEVAMENTO
VIA DEL CHIESINO



VISTA AEREA STAZIONE DI SOLLEVAMENTO - FUORI SCALA

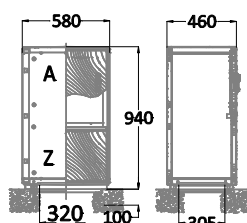


PLANIMETRIA GENERALE SOLLEVAMENTO DEL CHIESINO - SCALA 1:100

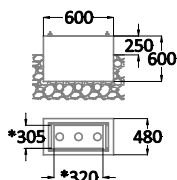


INTERNO VANO

DIMENSIONI E INGOMBRI **Armadio a 1 vano + zoccolo e grado IP55** **Tipo GH5-5/13/ZT**

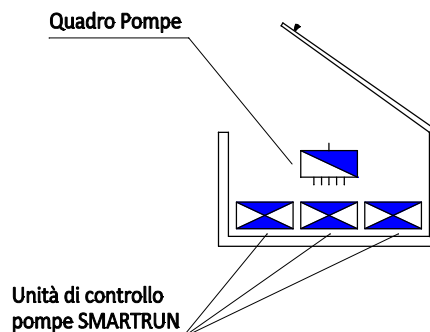


DIMENSIONI MINIME CONSIGLIATE PER PLINTO
* SPAZIO UTILE PER POSIZIONAMENTO CAVIDOTTI



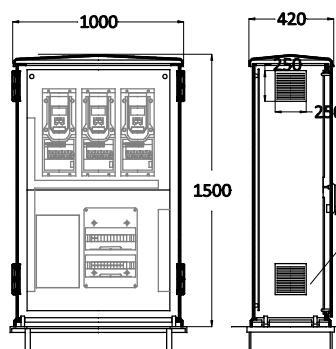
Dimensioni utili Vano A - 523 x 562 x 428 mm (H x L x P)

PARTICOLARE 1 - ARMADIO VTR

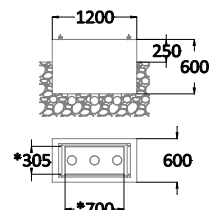


INTERNO VANO

DIMENSIONI E INGOMBRI **Armadio VTR a 1 vano**



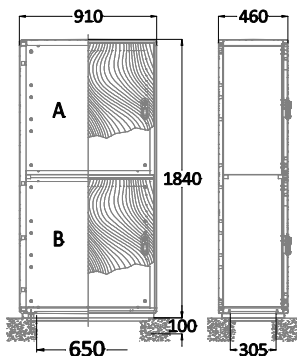
DIMENSIONI MINIME CONSIGLIATE PER PLINTO
* SPAZIO UTILE PER POSIZIONAMENTO CAVIDOTTI



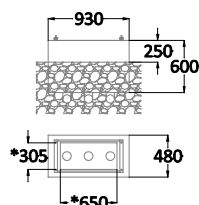
Dimensioni utili Vano A - 1340 x 892 x 428 mm (H x L x P)

PARTICOLARE 3 - ARMADIO VTR

DIMENSIONI E INGOMBRI **Armadio a 2 vani e grado IP55** **Tipo GH9-9/55/T**



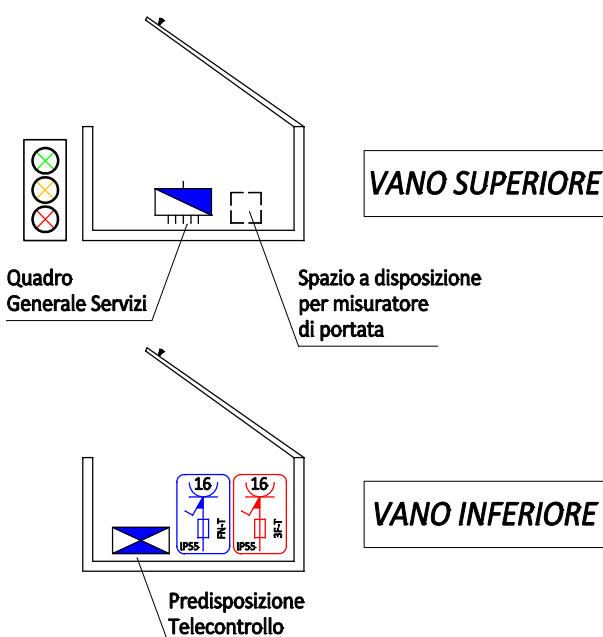
DIMENSIONI MINIME CONSIGLIATE PER PLINTO
* SPAZIO UTILE PER POSIZIONAMENTO CAVIDOTTI



Dimensioni utili Vano A - 883 x 892 x 428 mm (H x L x P)

Dimensioni utili Vano B - 883 x 892 x 428 mm (H x L x P)

PARTICOLARE 2 - ARMADIO VTR



VANO SUPERIORE

VANO INFERIORE

DATI IDENTIFICAZIONE QUADRO

Nome quadro	Quadro Generale Servizi + Quadro Pompe
Sigla quadro	
Numero disegno	—
Committente	Acque Spa
Numero commessa	—
Impianto	
Tipo versione	
Data prima emissione	Dicembre 2013
Data aggiornamento	—
File disegno	

DATI TECNICI QUADRO

Potenza nominale	
Tipo di alimentazione	
Tensione di linea	400 V
Corrente nominale	
Tensione ausiliaria CA	24 V
Tensione ausiliaria CC	
Frequenza di rete	50 Hz
Tensione di prova	
Grado di protezione interno	
Grado di protezione esterno	

COLORE FILI

Circuito di potenza (CA/CC)	NERO
Circuito ausiliario (CA/CC)	BIANCO
Neutro	BLU
PE	GIALLO/VERDE

Stazione di Sollevamento
Via del Chiesino

Schemi multifilari
Quadri elettrici

SEZIONE FILI

Potenza in CA e CC	NERO
Ausiliari	BIANCO
Di misura	BLU

Pagina:

A

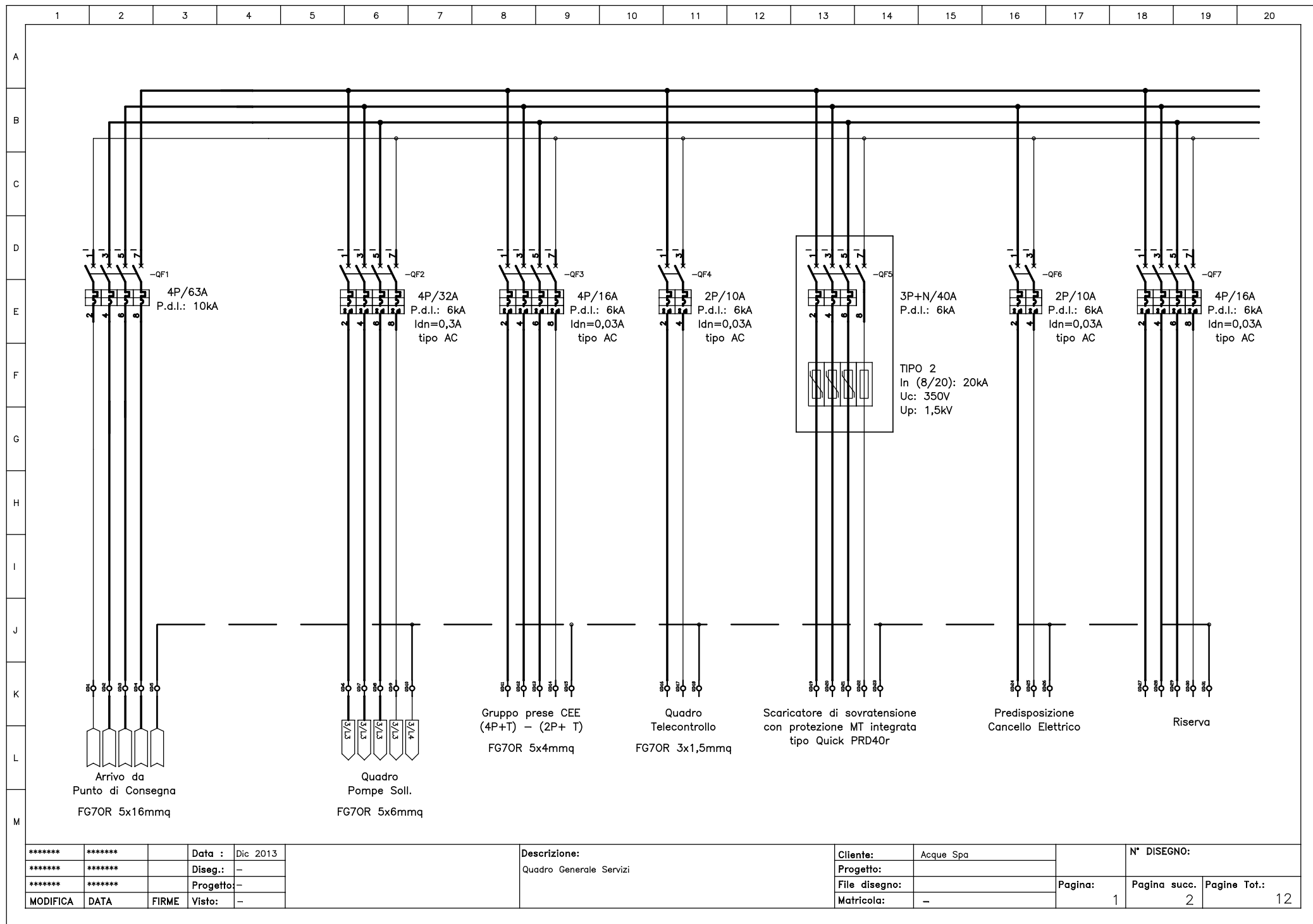
Pagina succ.:

1

Pagine tot.:

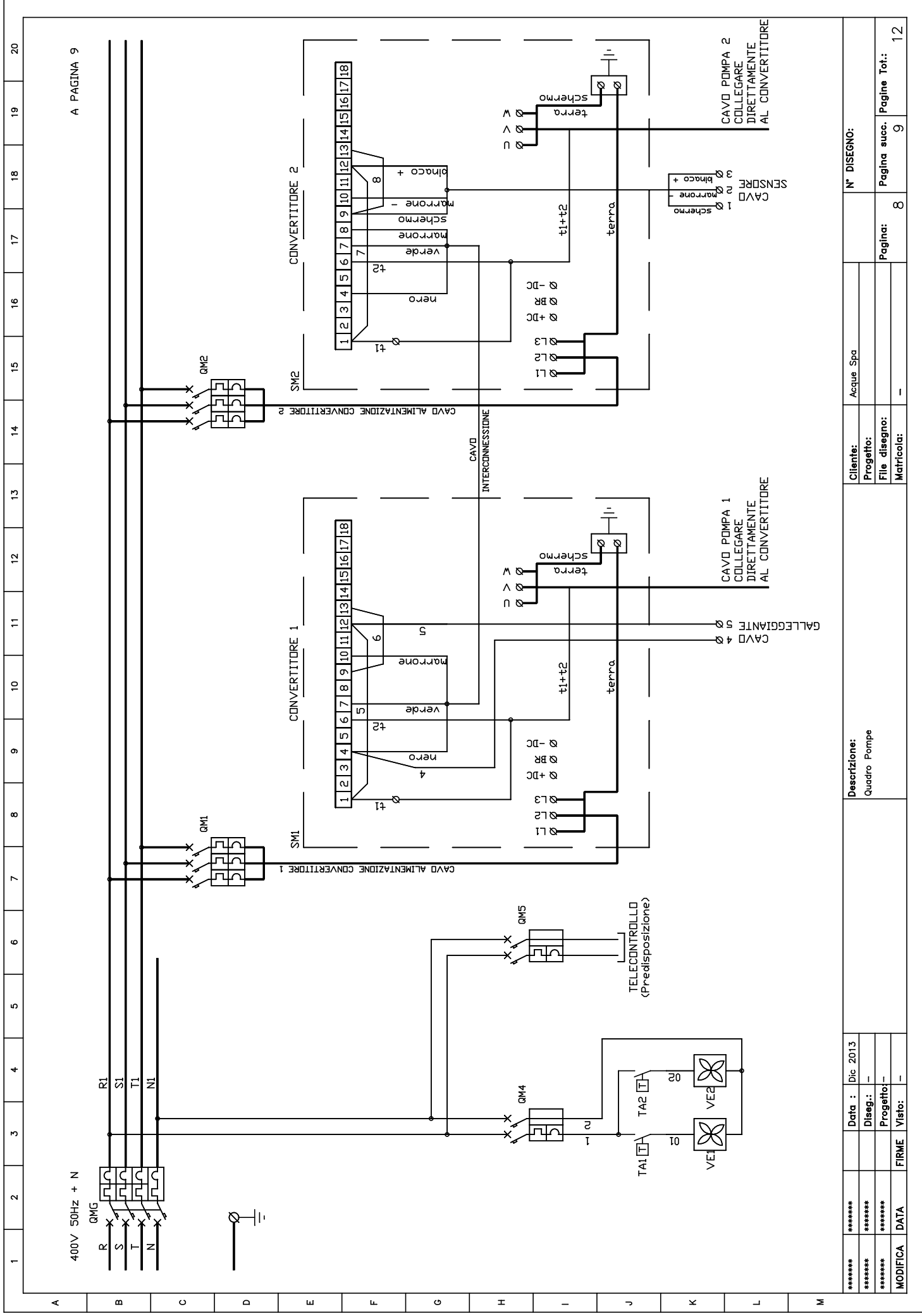
12

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20																																																																																																																																																																																																											
A	INDICE / INDEX																																																																																																																																																																																																																														
B	<table><tr><th colspan="2">Codice Principale</th><th colspan="2">Ubicazione</th><th colspan="8">Oggetto</th><th colspan="2">Da pagina a pagina</th><th colspan="2">Indice di revisione</th></tr><tr><td>C</td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td colspan="8"></td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>D</td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td colspan="8">Quadro Generale Servizi</td><td colspan="2">1</td><td colspan="2">2</td></tr><tr><td>E</td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td colspan="8">Carpenteria Quadro Generale Servizi</td><td colspan="2">3</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>F</td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td colspan="8">Quadro Pompe – Schemi di potenza</td><td colspan="2">4</td><td colspan="2">5</td></tr><tr><td>G</td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td colspan="8">Quadro Pompe – Schemi di comando</td><td colspan="2">6</td><td colspan="2">9</td></tr><tr><td>H</td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td colspan="8">Segnali per telecontrollo</td><td colspan="2">10</td><td colspan="2">11</td></tr><tr><td>I</td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td colspan="8">Carpenteria Quadro Pompe</td><td colspan="2">12</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>J</td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td colspan="8"></td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>K</td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td colspan="8"></td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>L</td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td colspan="8"></td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>M</td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td colspan="8"></td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr></table>																				Codice Principale		Ubicazione		Oggetto								Da pagina a pagina		Indice di revisione		C																	D					Quadro Generale Servizi								1		2		E					Carpenteria Quadro Generale Servizi								3				F					Quadro Pompe – Schemi di potenza								4		5		G					Quadro Pompe – Schemi di comando								6		9		H					Segnali per telecontrollo								10		11		I					Carpenteria Quadro Pompe								12				J																	K																	L																	M																
Codice Principale		Ubicazione		Oggetto								Da pagina a pagina		Indice di revisione																																																																																																																																																																																																																	
C																																																																																																																																																																																																																															
D					Quadro Generale Servizi								1		2																																																																																																																																																																																																																
E					Carpenteria Quadro Generale Servizi								3																																																																																																																																																																																																																		
F					Quadro Pompe – Schemi di potenza								4		5																																																																																																																																																																																																																
G					Quadro Pompe – Schemi di comando								6		9																																																																																																																																																																																																																
H					Segnali per telecontrollo								10		11																																																																																																																																																																																																																
I					Carpenteria Quadro Pompe								12																																																																																																																																																																																																																		
J																																																																																																																																																																																																																															
K																																																																																																																																																																																																																															
L																																																																																																																																																																																																																															
M																																																																																																																																																																																																																															
<table><tr><td>*****</td><td>*****</td><td></td><td>Data :</td><td>Dic 2013</td><td rowspan="4">Descrizione: Quadro Generale Servizi</td><td>Cliente:</td><td>Acque Spa</td><td rowspan="4">Pagina: B</td><td colspan="2">N° DISEGNO:</td></tr><tr><td>*****</td><td>*****</td><td></td><td>Diseg.:</td><td>–</td><td>Progetto:</td><td></td><td>Pagina suc.</td><td>Pagine Tot.:</td></tr><tr><td>*****</td><td>*****</td><td></td><td>Progetto:</td><td>–</td><td>File disegno:</td><td></td><td>A</td><td>12</td></tr><tr><td>MODIFICA</td><td>DATA</td><td>FIRME</td><td>Visto:</td><td>–</td><td>Matricola:</td><td>–</td><td></td><td></td></tr></table>																				*****	*****		Data :	Dic 2013	Descrizione: Quadro Generale Servizi	Cliente:	Acque Spa	Pagina: B	N° DISEGNO:		*****	*****		Diseg.:	–	Progetto:		Pagina suc.	Pagine Tot.:	*****	*****		Progetto:	–	File disegno:		A	12	MODIFICA	DATA	FIRME	Visto:	–	Matricola:	–																																																																																																																																																																								
*****	*****		Data :	Dic 2013	Descrizione: Quadro Generale Servizi	Cliente:	Acque Spa	Pagina: B	N° DISEGNO:																																																																																																																																																																																																																						
*****	*****		Diseg.:	–		Progetto:			Pagina suc.	Pagine Tot.:																																																																																																																																																																																																																					
*****	*****		Progetto:	–		File disegno:			A	12																																																																																																																																																																																																																					
MODIFICA	DATA	FIRME	Visto:	–		Matricola:	–																																																																																																																																																																																																																								



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A	<div>INTENTIONALLY LEFT BLANK</div>																			
B																				
C																				
D																				
E																				
F																				
G																				
H																				
I																				
J																				
K																				
L																				
M																				
*****	*****		Data :	Dic 2013		Descrizione:	Cliente:	Acque Spa		N° DISEGNO:										
*****	*****		Diseg.:	—		Morsettiere Quadro Generale Servizi	Progetto:													
*****	*****		Progetto:	—			File disegno:		Pagina:	Pagina succ.										
MODIFICA	DATA	FIRME	Visto:	—			Matricola:	—	2	3	12									

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20					
A	Quadro Generale Servizi										Quadro da parete in PVC con portello trasparente, IP 65														
B																									
C																									
D																									
E																									
F																									
G																									
H																									
I																									
J																									
K																									
L																									
M																									
<div><div><div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div>QF1</div><div>QF5</div></div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div>QF2</div><div>QF3</div><div>QF4</div></div><div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div>QF6</div><div>QF7</div></div><div><div>Morsettiere</div></div></div> <div><div>448 mm</div><div>842 mm</div></div>																									
*****				*****				Data : Dic 2013				Descrizione: Carpenteria Quadro Generale Servizi				Cliente:		Acque Spa		N° DISEGNO:					
*****				*****				Diseg.:								Progetto:									
*****				*****				Progetto:								File disegno:		Pagina:		Pagina succ.		Pagine Tot.:			
MODIFICA	DATA	FIRME	Visto:	-												Matricola:		-		3		4		12	



[illegible]

