



C D A M

Consorzio depurazione acque Mendrisio e dintorni

Messaggio n° 2017-4

della Delegazione consortile al Consiglio consortile

**Richiesta di un credito di CHF 140'000.-
per la progettazione definitiva
rinnovo impianti elettrici IDA**

Rancate, 13.11.2017

Signor Presidente e Signori Consiglieri,

Premessa

Il rinnovo e ampliamento dell'IDA è avvenuto negli anni 1998-2003 con un concetto di distribuzione di corrente che non è stato realizzato unicamente secondo i processi di trattamento, ma piuttosto in base a criteri di prossimità.

La maggior parte degli impianti elettrici è rimasta invariata da allora.

Attualmente i pezzi di ricambio di molte componenti elettriche sono sempre più difficilmente reperibili. Queste criticità sono già state riscontrate in occasione di interventi di riparazione o sostituzione della strumentazione di processo.

Gli schemi elettrici dei quadri sono presenti solo in formato cartaceo, con conseguente difficoltà nella tenuta a giorno in occasione di modifiche.

In ottica futura occorre considerare la necessità di realizzare lo stadio supplementare di trattamento dei microinquinanti, che dovrà essere integrato nell'impianto elettrico e di automazione.

Alla luce di quanto sopra, la Delegazione ha deciso di far allestire un progetto di massima per il rinnovo degli impianti elettrici e automazione. L'incarico è stato conferito agli studi d'ingegneria Elettroconsulenze Solcà e TBF + Partner.

Progetto di massima (PMax)

Il progetto di massima, i cui principali contenuti sono esposti di seguito, è stato presentato alla Delegazione a luglio 2017.

Quadri elettrici (quadri motori)

La distribuzione elettrica è strutturata in modo da avere una distribuzione ad albero a partire dall'introduzione AIM. Il quadro principale non necessita di adeguamenti particolari e risulta essere sufficientemente dimensionato anche per il futuro trattamento dei microinquinanti.

Dal quadro principale si alimentano 3 locali elettrici (detti meccanica, filtrazione e biologia).

L'alimentazione degli impianti avviene in modo misto sotto due aspetti: gruppi di impianto sono alimentati da più locali e nello stesso gruppo di alimentazione si trovano varie parti di impianto. In particolare i quadri elettrici del trattamento fanghi sono ripartiti sui tre quadri di distribuzione meccanica, biologia e filtrazione. Da ciò deriva che in un singolo quadro sono alimentate le utenze di più processi, cosa che complica ad esempio la misurazione dei consumi elettrici di ogni processo e pregiudica l'affidabilità del sistema.

Inoltre diversi quadri vengono alimentati con un solo collegamento principale e diversi collegamenti passanti tra i quadri.

Lo standard che sarà realizzato prevede che ogni cella sia alimentata singolarmente, per garantire massima affidabilità di alimentazione e soprattutto in modo che anche durante l'ordinaria manutenzione su una cella non comporti fermi impianto anche su altre utenze esterne a tale cella. Questo comporterà il totale rifacimento delle celle di distribuzione elettrica.

Il progetto prevede di poter ottenere i singoli consumi di tutte le apparecchiature elettromeccaniche poiché, tramite collegamento profibus verranno registrati i consumi elettrici in tempo reale. Il vantaggio di avere questi valori è che sarà possibile impostare dei limiti di consumo che possano avvisare in anticipo il personale dell'IDA di un possibile guasto o manutenzione anticipata di una apparecchiature o parte di impianto.

Quadri di processo (di comando)

I quadri comando sono a servizio della strumentazione di misura, dei PLC, dei collegamenti dei segnali e dei servizi agli edifici come la climatizzazione, l'aerazione e il riscaldamento.

Tutti i segnali, le misure e i dati di ogni singola cella saranno collegati direttamente al modulo periferico presente nella medesima cella. In questo modo lo scambio dei dati tra le celle avverrà unicamente via profibus, rendendo autonoma ogni cella e sicura la manutenzione.

Il nuovo concetto è quello di mantenere nelle sale quadri solo gli apparecchi di comando dei motori e di sistemare le utenze nei quadri di comando. Ogni quadro motori sarà dotato di una unità decentrale per la trasmissione degli ingressi e delle uscite al PLC.

Gli apparecchi di comando per le valvole pneumatiche e magnetiche verranno mantenuti come oggi nelle cassette di comando.

Tutta la tecnica di misura e i sensori nei quadri di comando verranno installati localmente. Ogni quadro di comando verrà dotato di una alimentazione 3x400VAC e di una unità decentrale di comunicazione con il PLC per i segnali I/O. Le tensioni di corrente a 230VAC e 24VDC saranno fornite direttamente nel quadro di comando.

In sintesi la suddivisione dei processi anche a livello di quadri di comando garantirà una completa ridondanza delle linee dell'impianto.

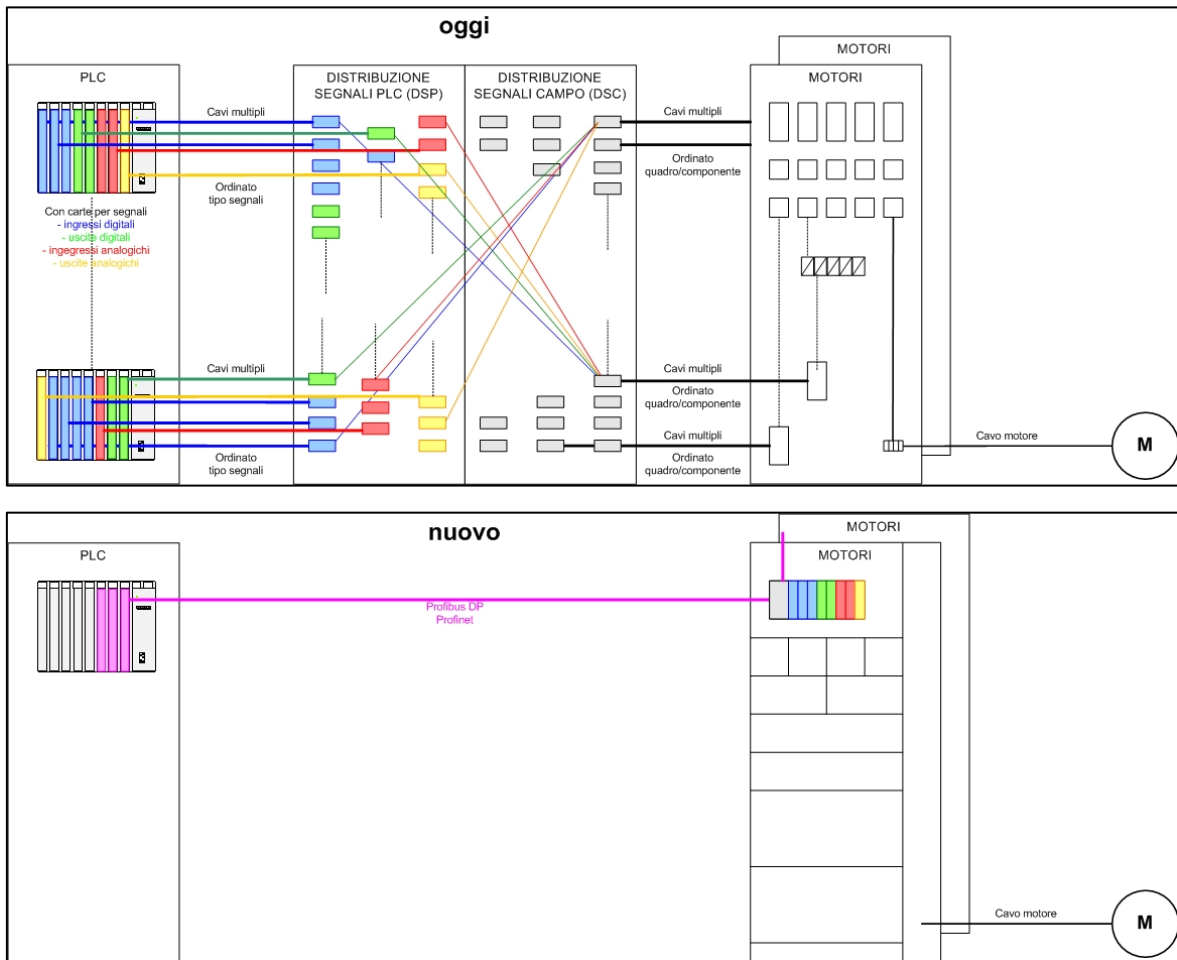


Figura 1 – Concetto trasmissione segnali.

Comandi locali

Attualmente a livello locale sono presenti per tutti i motori gli interruttori di revisione, mentre per poche apparecchiature vi sono anche gli interruttori per comandare localmente l'apparecchiatura. In altri termini ci sono aggregati che possono essere comandati solo tramite PLC, cosa che comporta problemi in caso di PLC fuori servizio e non permette agli operatori di manovrare direttamente le macchine senza la necessità di una seconda persona al quadro di comando interno o alla supervisione.

Siccome anche in futuro è possibile che si verifichi un guasto al PLC, tutte le componenti dovranno avere una cassetta di comando locale. Il nuovo concetto di gestione di tutte le apparecchiature elettromeccaniche (pompe, motori, valvole, carrelli, coclee) prevede quindi che per ogni apparecchio ci sia una relativa cassetta di comando locale. Su questa cassetta saranno presenti vari interruttori (l'obbligatorio interruttore di revisione, interruttori per far funzionare l'apparecchio in locale o a distanza (da PLC), per il comando locale interruttori per forzarne l'avvio, l'arresto, la marcia avanti/indietro o aumentare e diminuire la velocità).

Cavi elettrici

I cablaggi che escono dai locali elettrici verso le apparecchiature esterne presentano uno stato di conservazione accettabile. Generalmente sono protetti dagli agenti esterni tramite canali o tubazioni, le quali presentano uno stato di degrado a favore del cavo. Per questo motivo non sarebbe indispensabile una sostituzione integrale.

Nell'ambito di un rinnovo così completo non si ritiene giustificato il mantenimento di cavi vecchi in concomitanza con quelli nuovi, i quali potrebbero essere declassati in portata per colpa dei vecchi cavi mantenuti. Il consiglio quindi è quello di portarsi nella situazione di cablaggio sostituito al 100% a partire dai 3 locali elettrici.

Va comunque considerato che in buona parte questi cavi dovrebbero essere sostituiti poiché la cella di alimentazione potrebbe risultare diversa dalla posizione attuale con relativi percorsi cavi o infine per le mutate esigenze elettriche a livello di sezione, corrente, compatibilità elettromagnetica.

Il comando a livello locale della totalità delle apparecchiature sarà rifatto e quindi per questa parte di cablaggi la sostituzione è totale.

Il comando delle valvole pneumatiche sarà completamente nuovo, con l'introduzione di cassette di comando locale per forzare in apertura o chiusura le stesse, con relativo nuovo cablaggio.

Tutti gli apparecchi di misura saranno sostituiti e di conseguenza anche il cablaggio sarà totalmente rinnovato.

RCVS e impianti elettrici per gli edifici

Gli impianti elettrici legati al riscaldamento, ventilazione e climatizzazione sono in buono stato e non si prevede alcuna modifica. Nel caso di rifacimento degli impianti potranno essere trasmessi al sistema di supervisione alcuni segnali selezionati (ad esempio le temperature aggiornate) e gli allarmi, con lo scopo di uniformare e semplificare il controllo e la gestione dei guasti.

È previsto per contro il rinnovo degli impianti di illuminazione di emergenza, vie di fuga e di sicurezza.

PLC, rete e sistema di supervisione

Attualmente tutti i segnali di ingresso e uscita sono cablati ai PLC (controllori a logica programmabile) centrali. Questo ha come conseguenza che il segnale deve essere smistato tramite morsettiere di smistamento dei segnali. L'odierno stato della tecnica prevede che i segnali vengano collegati a periferiche decentralizzate che sono collegate al PLC tramite cavo bus. In caso di guasto di una scheda di segnali provenienti dall'esterno non si deve verificare un disservizio al PLC che invece deve mantenere la gestione dell'impianto in servizio.

Questo permette di semplificare cablaggi, smistamento di segnali e relativi adeguamenti.

In considerazione dell'età degli attuali comandi (PLC) è prevista la completa sostituzione dell'hardware, con riduzione da 6 a 4, mentre non si ravvedono ad oggi ragioni per sostituire il software. Questo passaggio può essere affrontato in una seconda fase.

Il nuovo trattamento dei microinquinanti potrà essere integrato aggiungendo una nuova stazione PLC.

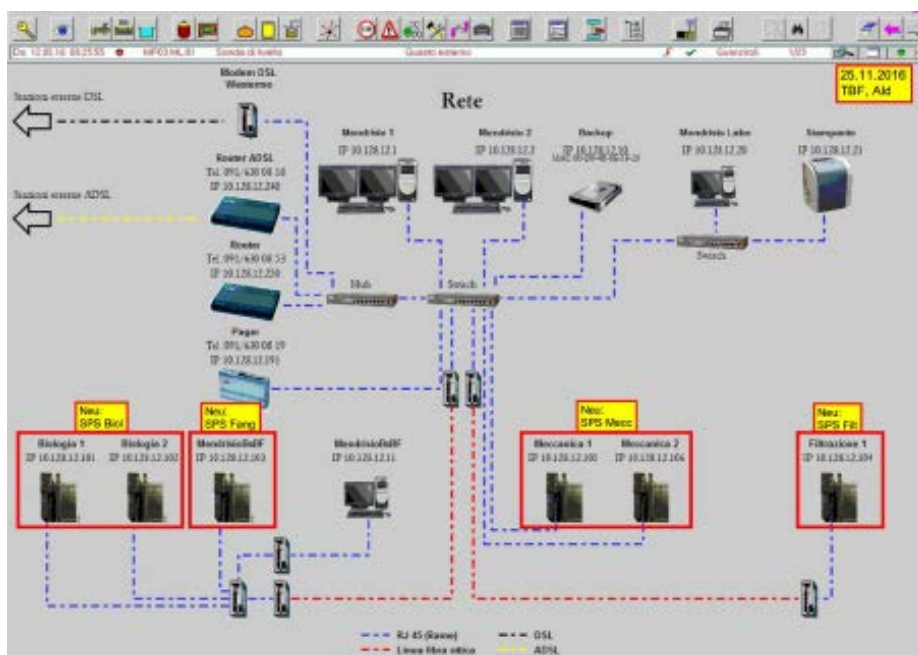


Figura 2 – Riorganizzazione del sistema di supervisione.

Comunicazione con stazioni esterne e allarmi

Attualmente le stazioni esterne sono collegate all'IDA per il tramite di cavi dedicati di segnale o tramite rete internet Swisscom.

In linea di principio si è notato che la gestione/supervisione di impianti a distanza tramite apparecchi GSM comporta alcuni svantaggi tra cui la perdita di segnale e quindi falsi allarmi per mancata comunicazione. Si mantiene quindi la scelta di proseguire via cavo, con cavo proprietario se possibile o allacciamento internet Swisscom.

Indipendentemente dal nuovo concetto degli impianti elettrici e di automazione, tutti gli allarmi che oggi vengono trasmessi tramite rete telefonica analogica saranno convertiti alla nuova tecnologia entro fine 2017 / inizio 2018 (passaggio All-IP). La Delegazione ha conferito un incarico in tal senso nel mese di maggio 2017.

Schemi elettrici

Gli schemi elettrici dei quadri attuali sono presenti solo in formato cartaceo. Il loro sviluppo è avvenuto verso la fine degli anni '90 con un software proprietario non più disponibile e comunque non compatibile con gli standard attuali. Questo comporta una difficoltà nel mantenere traccia delle modifiche apportate negli anni. Conseguentemente si riscontrano discrepanze tra lo stato di fatto e quanto rappresentato a livello di schema. Questo aspetto comporta anche una minor sicurezza per le persone e le cose.

Con il rinnovo degli impianti saranno forniti i rispettivi schemi elettrici.

UPS (gruppo di continuità)

L'UPS attuale è stato acquistato nel 2013 e non si ravvisa la necessità di interventi.

La potenza attualmente assorbita mediamente dall'UPS si attesta al 6% della potenza disponibile, a servizio di PLC ed stabile amministrativo, che ne garantisce quindi molta riserva futura per poter aumentare il numero di segnali che saranno collegati a questo impianto, in particolare tutti gli strumenti di misura.

In futuro saranno quindi alimentati sotto UPS tutti i PLC, le periferiche ad essi collegati in ogni cella, tutte le misure e i valori che garantiscono la sicurezza dell'impianto.

La distribuzione elettrica principale di questo impianto non sarà modificata, ma adeguata alle aumentate esigenze. Sarà invece rifatta la distribuzione secondaria all'interno dei 3 locali elettrici.

Alimentazione d'emergenza

Il cogeneratore è in servizio da circa 18 anni e sarà sostituito a cura delle AIM (vedi messaggio n°2017-2).

Il cogeneratore svolge anche la funzione di motore di emergenza per assicurare tensione all'IDA anche in caso di mancanza di tensione dalla rete, fornendo elettricità ad un ristretto numero di utenze privilegiate, senza garantire l'effettivo funzionamento dell'IDA in isola.

Questi motivi, sommati alla necessità di un miglior utilizzo del biogas portano i progettisti a suggerire l'installazione di un motore diesel autonomo, in grado di garantire maggiormente una alimentazione di soccorso e soprattutto di potenza elevata, in modo che tutto l'IDA possa funzionare anche per molte ore completamente in autonomia.

A livello di quadri elettrici non sono previste modifiche in caso si optasse per questa soluzione, poiché l'immissione di corrente dal generatore a biogas andrebbe ad allacciarsi direttamente sul quadro di bassa tensione delle AIM, liberando l'interruttore attuale che sarebbe quindi utilizzato per il generatore diesel. Ne comporterebbe quindi solo un cambiamento dovuto alla taglia dell'interruttore, ma gli automatismi del quadro resterebbero quelli attuali.

Strumenti di misura

La strumentazione di misura è in buona parte giunta a fine vita, con alcuni modelli per i quali non esistono più pezzi di ricambio.

Contestualmente al rinnovo degli impianti elettrici saranno sostituiti anche questi apparecchi.

Entro fine 2017, nell'ambito della gestione corrente sarà sostituita la strumentazione di processo della biologia.

Conclusione

In sintesi con il PMax si prospettano i seguenti interventi:

1. Funzionamento in assenza di tensione dalla rete con motore di emergenza diesel.
2. Alimentazione di ogni quadro elettrico con allacciamenti separati dalla distribuzione di energia fino alla distribuzione a bassa tensione.
3. Raggruppamento degli utilizzatori nei quadri elettrici, suddivisi chiaramente per ciascun processo in modo da consentire una facile determinazione dei rispettivi consumi di energia. A questo si associa contemporaneamente la sostituzione degli apparecchi nei quadri, poiché obsoleti e a volte non più disponibili sul mercato.
4. Sostituzione delle celle di smistamento e delle schede di ingresso e di uscita segnali nei PLC centrali con schede più piccole, decentrate, altamente modulari, con minori ingressi e uscite e realizzate in ogni quadro.
5. Sostituzione della strumentazione di misura e posizionamento dei convertitori di misura e apparecchi di servizio nei nuovi quadri locali, in modo da eliminare i lunghi collegamenti dagli strumenti di misura fino ai quadri di distribuzione a bassa tensione. Nel caso non vengano sostituiti tutti i misuratori, i convertitori di misura esistenti possono essere mantenuti nei quadri di distribuzione, sebbene gli attuali convertitori di misura a 19" dovranno essere sostituiti secondo la tecnica moderna.

6. Sostituzione degli attuali interruttori di sicurezza e degli azionamenti locali con altri interruttori di sicurezza che intervengano per l'accensione e lo spegnimento locale di ogni motore, anche quando il sistema di telecontrollo e il PLC non funziona.
7. Sostituzione dei cavi di collegamento agli interruttori di sicurezza. Contemporaneamente potranno essere sostituiti anche ulteriori cavi esterni che non si presentano in buono stato (a causa degli agenti atmosferici e dei raggi UV).
8. Sostituzione delle scatole delle valvole pilota e delle scatole morsetti, da cui i segnali di finecorsa vengono inviati al PLC, con nuove scatole per valvole pilota in cui sono già implementate le uscite e gli ingressi al PLC. In questo modo vengono eliminati i lunghi cavi di collegamento per il comando delle valvole pilota e per la segnalazione di posizione delle valvole e sostituiti con un cavo tipo profibus.
9. Nuova configurazione dell'automazione, in modo che vi sia un solo PLC per ciascun ambito di processo (meccanica, biologia, filtrazione, trattamento fanghi, in futuro microinquinanti).
10. Nuovo concetto di distribuzione rete UPS.

Per quanto riguarda il gruppo elettrogeno d'emergenza (intervento n°1: motore di emergenza diesel, spesa stimata in 400'000.-), la Delegazione ha deciso di scorporarlo dalla progettazione definitiva, in quanto si vuole valutare possibili soluzioni alternative, come ad esempio un generatore mobile in proprietà.

Il costo per la realizzazione delle misure 2-10, esclusa la progettazione definitiva, è valutato in CHF 3'460'000.

Progetto definitivo (PDef)

Il PDef dovrà produrre i seguenti documenti, allestiti sull'ipotesi di sostituzione integrale delle installazioni elettriche e dei PLC, senza contemplare il motore di emergenza né il rinnovo del software di automazione:

- relazione di dimensionamento degli impianti
- revisione dello schema di distribuzione (nuova disposizione quadri) che tenga conto del futuro trattamento microinquinanti
- revisione dello schema di automazione che tenga conto del nuovo concetto di PLC e del futuro trattamento microinquinanti
- preventivo di spesa con precisione $\pm 10\%$
- programma lavori

In particolare saranno sviluppate le scelte progettuali già definite nel Pmax:

- alimentazione di ogni quadro elettrico con allacciamenti separati dalla distribuzione di energia fino alla distribuzione BT
- raggruppamento degli utilizzatori nei quadri elettrici, suddivisi per ciascun processo e contemporanea sostituzione degli apparecchi obsoleti nei quadri
- sostituzione delle scatole di smistamento e delle schede di ingresso e uscita segnali nei PLC centrali con schede più piccole in ogni quadro, quindi decentrate e altamente modulari
- sostituzione della strumentazione di misura e posizionamento dei convertitori di misura e apparecchi di servizio nei nuovi quadri locali, eliminando i lunghi collegamenti tra strumenti di misura e quadri BT
- nuove cassette di comando locale per l'accensione e spegnimento locale di ogni motore, anche se il sistema di supervisione e il PLC non funziona
- sostituzione dei cavi di collegamento a quadri, apparecchiature e interruttori di sicurezza
- sostituzione delle scatole delle valvole pilota e delle scatole morsetti, da cui i segnali di fine corsa vengono inviati al PLC, con nuove scatole e valvole pilota in cui sono già implementate le entrate e uscite al PLC, sostituzione con cavo profibus dei cavi di collegamento per il comando delle valvole pilota e per la segnalazione di posizione delle valvole
- nuova configurazione dell'automazione per avere un solo PLC per ogni processo (meccanica, biologia, filtrazione, trattamento fanghi e in futuro microinquinanti)
- nuovo concetto distribuzione rete UPS

Investimento

Le opere per il rinnovo degli impianti elettrici, inclusa la progettazione, saranno ammortizzate in 15 anni a partire dal 2020, ipotizzando l'inizio delle opere nel 2019.

Conclusioni

Signori Presidente e Consiglieri,

per le considerazioni esposte, la Delegazione consortile è a vostra disposizione per ogni informazione che dovesse necessitarvi in sede di discussione e vi invita a

risolvere :

1. È approvato un credito di CHF 140'000.- (IVA esclusa) per l'elaborazione del progetto definitivo (PDef) per il rinnovo degli impianti elettrici dell'IDA di Rancate.
2. La spesa sarà registrata a consuntivo nel Conto investimenti e ammortizzata in 15 anni.
3. Il credito decade se non utilizzato entro il 31.12.2018.

Con osservanza.

Per la Delegazione consortile

Il Presidente
avv. L. Beretta Piccoli

Il Segretario
ing. D. Managlia