

Il Canale Villoresi è una fonte di energia

I salti dell'acqua, nel canale irriguo che solca la Pianura Padana, sono utilizzati per realizzare centrali idroelettriche a km zero.

Per la maggior parte delle persone, il Canale Villoresi non è nient'altro che un lungo canale irriguo che, dal fiume Ticino si getta nel Naviglio Martesana dopo aver percorso 86 km nella pianura Padana a nord ovest di Milano. In realtà la funzione di irrigazione, come pensata dall'ingegner Villoresi alla fine dell'Ottocento, pur rimanendo quella preminente rappresenta solo quella originaria. Perché, negli anni, il canale è diventato dapprima un'attrazione turistica, per poi iniziare a svolgere anche compiti di gestione delle acque piovane e, negli ultimi anni, persino un'importante fonte energetica. Autore di questa svolta è stato Alessandro Folli, il presidente del Consorzio di Bonifica Est Ticino Villoresi. L'ente pubblico, infatti, ha assunto la gestione

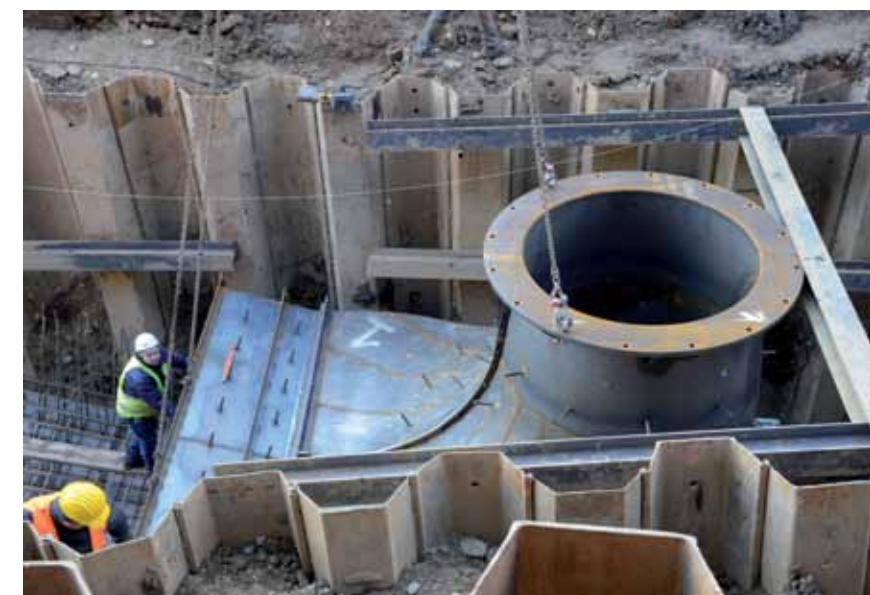
del canale stesso, ma anche dei 400 km di canali laterali destinati a convogliare l'acqua in un comprensorio che si estende per quasi 400.000 ettari in Lombardia, ovvero la seconda regione agricola europea. Come spiega lo stesso Folli, "negli ultimi decenni l'agricoltura lombarda è cambiata radicalmente. Siamo infatti passati da una realtà fatta da centinaia di piccoli agricoltori, alla presenza di grandi aziende agricole, con esigenze irrigue decisamente diverse e con costi progressivamente crescenti. A fronte di questa situazione, per non gravare sui bilanci di tali aziende o, ancor peggio, sui conti pubblici, la Regione Lombardia ha chiesto al nostro consorzio di diventare efficiente, sia dal punto di vista operativo che economico". Da qui la scelta



di trasformarsi, da ente solamente agricolo, in una realtà multifunzionale, capace di sostenersi economicamente, pur contenendo i costi dell'acqua fornita agli agricoltori. Il tutto senza dimenticare che, a livello europeo, è stato imposto alle aziende agricole di ridurre del 30% i propri consumi d'acqua. Una situazione che, come intuibile, incide anche sugli introiti del Consorzio di Bonifica. Ne consegue la diretta necessità di una profonda trasformazione dal punto di vista operativo. Pur mantenendo la gestione del canale e la fornitura di acqua per l'irrigazione al centro del proprio core Business, il Consorzio ha visto proliferare numerose attività collaterali, prima fra tutte la valorizzazione turistica degli argini, con la creazione di piste ciclabili e musei storici. Inoltre, sfruttando al meglio gli uomini e le attrezzature disponibili, il Consorzio fornisce una serie di servizi anche ai comuni attraversati. Infine l'avvento di Expo, che ha voluto propri i canali d'acqua al centro dell'area espositiva, ha fornito un ulteriore stimolo all'attività del Consorzio che, con una spesa inferiore a quanto preventivato, ha realizzato una serie di opere idrauliche di grande impatto per l'intero territorio. Un'attività intensa, che ha portato il Consorzio Est Ticino Villoresi a triplicare, in soli 10 anni, i propri dipendenti, arrivando a contare oggi 140 persone. "Ma anche 140 famiglie - ricorda Folli - alle quali dobbiamo continuare a garantire un futuro oltre l'evento di Expo. Da qui la scelta di investire su due importanti fronti: lo sfruttamento diversificato della rete di canali di irrigazione e la possibilità di produrre energia elettrica utilizzando i salti esistenti. Questo perché l'acqua, sfruttata adeguatamente, rappresenta un'importante risorsa economica".

Una rete contro le alluvioni

I cambiamenti climatici degli ultimi anni hanno portato alla presenza di fenomeni atmosferici particolarmente intensi, con effetti devastanti sulla realtà di molti centri abitati. A questo si aggiunge il fatto che, a fronte di forti piogge, gli impianti di depurazione devono trattare, improvvisamente, quantità di acque molto superiori alla propria capacità effettiva. Con il rischio, a fronte di alcune situazioni critiche, di dover essere bypassati per non mettere a repentaglio l'integrità dell'infrastruttura stessa. Si tratta di situazioni che comportano gravi conseguenze dal punto di vista ambientale e che, al tempo stesso, costringono i gestori degli impianti di depurazione a sovradimensionare la propria capacità per fronteggiare condizioni estreme e poco frequenti. "A fronte di questi problemi - spiega lo stesso Folli - la nostra idea è stata quella di sfruttare la rete di canali di irrigazione come un autentico polmone, in grado di assorbire temporaneamente l'elevata quantità di acque bianche, conseguenti a piogge





intense, per poi rilasciarla progressivamente. Si tratta di una modalità operativa che richiede una gestione particolarmente attenta, anche per evitare il rischio di provocare danni alle colture. Ma che consente un risparmio complessivo del 40%, oltre ad aumentare i nostri introiti, permettendoci così ridurre il costo unitario dell'acqua utilizzata per l'irrigazione. Il tutto ulteriormente valorizzato dal fatto che, in questo modo, si evita il rischio di convogliare acque inquinate nelle falde sotterranee".

L'energia a km zero

L'intuizione più originale di Folli, che da 12 anni è alla guida del Consorzio, è però quella di sfruttare l'acqua del canale Villoresi per produrre energia elettrica. Un'idea non semplice

da concretizzare, sia per le problematiche burocratiche, sia per quelle tecniche e logistiche. La determinazione del presidente, però, ha portato ad un risultato eccezionale dal punto di vista economico ed ambientale: la creazione di cinque impianti idroelettrici che, attualmente, sono in grado di produrre circa 10 GWh complessivi. In termini di potenza elettrica installata corrispondono alla necessità di circa seicento appartamenti. Il tutto valorizzato dal fatto che l'energia messa in rete viene prodotta in prossimità dei punti di utilizzo. In particolare, nel caso delle quattro centrali costruite nel comune di Monza, evitando gli sprechi connessi al trasporto dell'elettricità stessa. Il 20% dell'energia proveniente dalle centrali create a valle delle dighe alpine, infatti, è soggetta alle inevitabili perdite dovute al trasporto. In questo caso, invece, tutta l'energia prodotta è potenzialmente sfruttabile, portando ad avere quella che lo stesso Folli definisce "energia pulita e a km zero". L'iter di realizzazione di questi impianti non è stato semplice, in quanto è stato necessario operare all'interno di un canale esistente, rispettando una serie di vincoli paesaggistici ed ambientali. Senza trascurare che a Monza, dove sono stati sfruttati quattro salti successivi, le centrali elettriche sono costruite in un contesto fortemente urbanizzato e, per tale ragione, è stata data particolare importanza alle attività di contenimento degli impatti acustico e paesaggistico. Senza dimenticare che tutte le opere dovevano essere realizzate nel corso dei mesi invernali, approfittando dei periodi programmati di asciutta per le necessarie attività di manutenzione e pulizia.

Progettare dentro un canale.

A fronte di una sfida tanto impegnativa, con la necessità di realizzare le opere al di sotto del piano stradale e, in molti casi, anche completamente interrate, l'intera attività di progettazione, a firma dell'ing. Mario Fossati congiuntamente con l'ing. Fulvio Bernabei, ed il coordinamento sono stati affidati ad un team composto da personale del Consorzio e da consulenti specialisti esterni, sotto la guida dell'ing. Davide Bavera. Malgrado l'esperienza accumulata negli anni, affrontare una simile opera ha rappresentato una sfida particolarmente delicata anche per lo stesso responsabile del progetto: "Al contrario di altri impianti, dove si può operare con una certa libertà, in questo caso la progettazione ha dovuto sottostare a numerosi vincoli, primo tra tutti quello di posare elementi di grandi dimensioni e peso elevato che, necessariamente, sarebbero dovuti transitare sui terreni privati. In un caso, addirittura, abbiamo operato partendo dal giardino di un condominio, con tutte le implicazioni che questo comporta". A fronte di simili difficoltà, oltre agli aspetti prettamente progettuali, Bavera ed il dott. Massimo Lazzarini, Responsabile Unico del Procedimento, hanno definito una serie di

bandi d'appalto particolarmente rigorosi, con l'obiettivo di individuare aziende in possesso di un'indispensabile professionalità, ma anche di apparecchiature all'avanguardia in termini di affidabilità ed efficienza. Una particolare attenzione, ovviamente, è stata quella riservata alle turbine che, con il loro movimento, generano l'energia elettrica.

Tra le offerte giunte sul tavolo, quella ritenuta più completa è stata firmata da Xylem Water Solutions, la multinazionale specializzata proprio nella movimentazione e nel trattamento delle acque. "Si tratta di una scelta – spiega Lazzarini – non dettata dai soli aspetti economici, che hanno influito per il 40% del punteggio, ma soprattutto dall'esperienza e dalla competenza emersa durante la procedura di assegnazione della gara di appalto. Una realtà che, oltre le proprie macchine, ha messo a disposizione un team di tecnici specializzati nell'installazione fisica e del successivo sviluppo del software dedicato alla gestione dell'impianto stesso".

Nove tonnellate di energia: il ruolo di Xylem

Da qui la decisione di installare le elettroturbine sommergibili ad elica, serie EL7500, firmate Flygt, uno dei marchi più importanti del gruppo Xylem. Si tratta di apparecchiature che consentono di sfruttare salti idraulici di pochi metri, come quelli che caratterizzano il Canale Villoresi, per realizzare mini centrali idroelettriche dal bassissimo impatto visivo ed acustico e a ridotta rumorosità.

Inoltre, grazie a 40 anni di esperienza nel settore e ad una produzione ormai standardizzata, queste soluzioni garantiscono l'affidabilità indispensabile per soluzioni sommerse e difficilmente accessibili, la cui manutenzione richiede una logistica dedicata. Si tratta, infatti, di apparecchiature dal peso di nove tonnellate, che devono essere posate sopra una piastra appositamente studiata, che funge anche da vincolo, impedendo la rotazione indesiderata di tutto il corpo della turbina. Una caratteristica che consente comunque, in caso di necessità, un'agevole estrazione verticale.

A favore delle soluzioni Xylem, sottolinea Bavera, "ha influito anche il fatto che le elettroturbine sommergibili serie EL7500 rispondevano alle necessità progettuali in quanto sono unità complete e compatte, che necessitano di poche opere murarie, in quanto posate su un basamento preassemblato. Il tutto a servizio di un generatore di tipo asincrono trifase a gabbia di scoiattolo e raffreddato dal liquido circostante. Caratteristiche che contribuiscono a ridurre le dimensioni della centrale idroelettrica, che sparisce sott'acqua, e a minimizzare i costi di manutenzione".

Ma l'aspetto più originale, accanto alle peculiarità idrauliche, è rappresentato dall'elica formata da quattro pale in bronzo-alluminio controllate da attuatori. È così possibile la regolazione



automatica dell'inclinazione palare. In tal modo, attraverso un PLC in grado di monitorare il quantitativo di acqua in arrivo a monte della paratoia di intercettazione, l'inclinazione delle pale viene variata per mantenere costante il livello di esercizio e agevolare le fasi di avviamento. All'avvio, infatti, le pale si trovano in posizione di apertura parziale. Con il progressivo avvicinarsi alle condizioni di funzionamento a regime, invece, vengono gestiti gli impulsi di apertura delle pale turbina. Quando il livello nel canale è al di sopra di questa soglia, il PLC attiva un comando in uscita (DO) intermittente, chiamato a gestire il tempo di chiusura del contatto e il tempo di pausa con valori impostabili da PLC. Analogamente, gestisce gli impulsi di chiusura delle pale turbina, definendo, anche in questo caso, sia il tempo di chiusura del contatto che il tempo di pausa. Il livello di arresto, sempre comandato da



Plc, abilita infine la sequenza di spegnimento della macchina, portando le pale in chiusura e operando sulla paratoia di alimentazione per interrompere il flusso di acqua alla turbina. Si tratta di un controllo fondamentale in un impianto attivo su un canale irriguo, sia perché la portata di acqua varia in modo significativo nel corso dell'anno, sia perché il canale deve essere periodicamente messo in asciutta per le necessarie attività di manutenzione.

Affidabili nel tempo

A confermare la cura che caratterizza le turbine della serie EL7500, anche il fatto che il moltiplicatore, di tipo epicicloidale a bagno d'olio, presenta una distribuzione dei carichi su tre punti, con conseguenti vantaggi per l'equilibrio meccanico. Una peculiarità che si aggiunge alla presenza di uno specifico diffusore trono conico a gomito, realizzato in acciaio elettro-

saldato e posato sul fondo del canale. Un simile accorgimento aumenta ulteriormente il recupero dell'energia cinetica a valle della girante, contribuendo a migliorare il rendimento complessivo. "Si tratta di apparecchiature che stanno dando buone prestazioni in esercizio – spiega Bavera - benché le oltre nove tonnellate di peso abbiano reso molto delicate e complesse le operazioni di posa. Anche in questo caso, però, Xylem ci ha supportati attraverso il proprio centro specializzato, mettendo a disposizione due tecnici che avevano già maturato una competenza specifica in questo ambito. In un caso, abbiamo dovuto lavorare dall'interno di un giardino privato. Un'operazione particolarmente delicata, anche per le immancabili ripercussioni sui rapporti con la proprietà. Al contrario, al termine dei lavori, abbiamo ricevuto persino i complimenti dei proprietari, che hanno apprezzato la professionalità del personale coinvolto".

Non basta l'installazione

Completata l'attività di posa, particolarmente intensa e importante è stata la fase di allacciamento alla rete elettrica, con tutte le problematiche burocratiche del caso, che hanno portato Lazzarini a operare in tempi particolarmente stretti. La gestione automatizzata e la rilevazione da remoto dei principali parametri di funzionamento rappresentato un ulteriore plus delle elettroturbine EL7500. Le apparecchiature sono infatti equipaggiate da un'unità elettronica di rilevazione anomalie MAS interfacciata a un sistema di telecontrollo. I dati raccolti dai sensori, che monitorano costantemente temperature dei cuscinetti, infiltrazioni di acqua o olio, vibrazioni e correnti in una o di tutte le fasi, consentono così di ottimizzare l'attività delle squadre di manutenzione. Partendo da questi dati, e con il supporto del team di sviluppo di Xylem Italia, il Consorzio Est Ticino Villoresi ha integrato nel proprio sistema Scada le centrali potendo quindi monitorare costantemente anche in remoto il corretto funzionamento delle turbine. Un vantaggio ulteriore, in quanto riduce la frequenza delle pur necessarie periodiche ispezioni sulle singole centrali e, soprattutto, comunica in tempo reale eventuali anomalie che, se riscontrate in ritardo, potrebbero portare a problemi più gravi, ma anche a malfunzionamenti e mancata produzione energetica, con ripercussioni significative dal punto di vista economico. Al contrario, conclude Folli, "grazie a questi impianti, che sono all'avanguardia a livello internazionale, e al rapporto di collaborazione instaurato con Xylem, siamo riusciti a concretizzare un progetto con un Roi inferiore a sette anni. Il tutto con l'ulteriore vantaggio di un impatto visivo e acustico praticamente nulli. Le nostre centrali sommerse sono divenute un ulteriore punto di attrazione per quanti frequentano gli argini del Canale Villoresi".