

## FUORI DAL TUNNEL

a cura di Walter Lazzarotto, Servizio Pre. S.A.L della Asl NO

### Cosa è successo

Durante la manutenzione di una centrale idroelettrica, una rapida depressurizzazione ha provocato la proiezione del coperchio di una turbina che ha colpito gravemente al capo Ettore un operaio che si trovava nelle vicinanze che ha riportato una prognosi di 164 giorni, e ha ferito lievemente a una mano e ad una spalla Achille, un suo collega.

### Chi è stato coinvolto

Ettore e Achille sono due lavoratori italiani di 43 e 46 anni: Achille è un operatore esperto che lavora da diversi anni presso questa ditta e ha anche realizzato l'impianto, Ettore invece ha meno esperienza e stava assistendo il collega.

### Dove e quando

L'infortunio è avvenuto nell'autunno del 2013, in tarda mattinata verso le undici e mezza nei pressi di un edificio, un vecchio mulino, all'interno di un parco dove è stata realizzata una centrale idroelettrica che sfrutta il salto d'acqua presente in un canale irriguo (figura 1).



Figura 1: Mulino in cui era stata ricavata la centrale idroelettrica

Che cosa si stava facendo

Ettore e Achille dovevano effettuare la manutenzione dell'impianto approfittando dello svuotamento temporaneo del canale che fornisce l'acqua.

Dopo aver sostituito le catene del sistema di sgrigliatura, i due operai sono intervenuti sulla turbina della centrale dove dovevano sostituire un giunto rotante (o distributore).

*“La turbina era ferma e con il canale vuoto da lunedì di questa settimana, così mi sembra”*

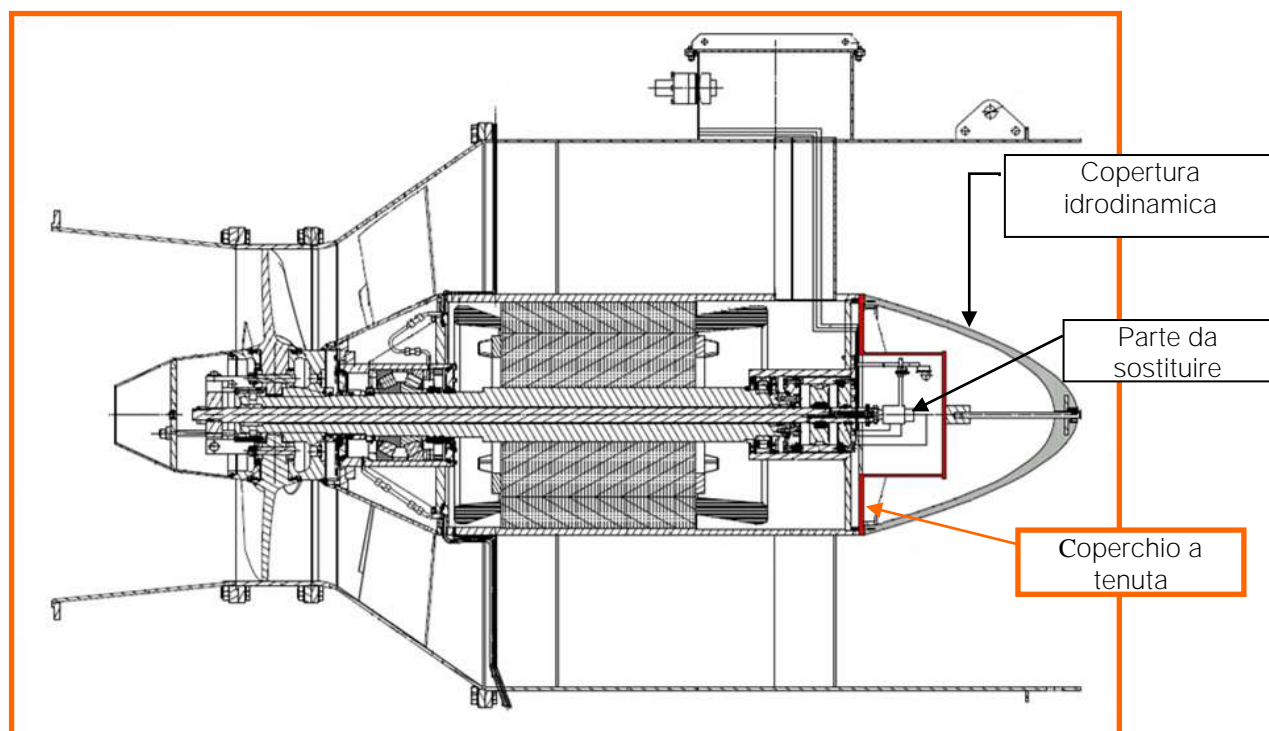


Figura 2: Schema di funzionamento della turbina

Per accedere alla turbina, hanno aperto una parte di griglia di protezione tagliando alcuni punti di saldatura e sono entrati nel tunnel che aveva un diametro di circa due metri.

Hanno quindi smontato prima il bulbo idrodinamico in vetroresina e poi il coperchio che sigilla da possibili infiltrazioni di acqua il corpo che contiene la parti meccaniche ed elettriche della turbina. Il coperchio del diametro di 75 centimetri e del peso di circa 75 kg è tenuto in sede da 20 viti a testa cava esagonale in acciaio inox posizionate lungo il suo perimetro (figura 2).

Dato il peso elevato, i due lavoratori hanno prima agganciato il coperchio a un gancio posto nella parte superiore del tunnel tramite un paranco a catena e poi hanno iniziato a smontare le viti sul perimetro del coperchio mantenendone quattro avvitate per tenerlo in posizione.

Achille svitava le viti ed era in ginocchio davanti alla turbina e le passava a Ettore che era dietro di lui in piedi.

A un certo punto

Improvvisamente le quattro viti rimaste si sono spezzate e il coperchio è stato proiettato fuori dalla sua sede con un movimento a pendolo poiché era agganciato al paranco. Il coperchio ha colpito i due operai: Achille che era accovacciato mentre smontava le viti è stato colpito a una mano e alla spalla, mentre Ettore che era in piedi alle spalle del collega è stato colpito al busto e alla testa.

*“Prima di iniziare a svitare le viti abbiamo fissato il coperchio a un paranco agganciato alla volta del canale.*

*Improvvisamente il coperchio nonostante fosse ancora tenuto da quattro viti è partito con violenza verso di noi colpendo me alla mano e alla spalla e il mio collega nella parte alta del busto. Quando ho riaperto gli occhi mi sono trovato sdraiato nel canale insieme al mio collega che era privo di sensi. Ho provato a svegliarlo e quando ha ripreso i sensi sono uscito dal canale e ho chiamato i soccorsi”.*

### **Cosa si è appreso dall'inchiesta?**

All'interno della turbina, per evitare infiltrazioni di acqua, viene mantenuta una pressione di circa 1,5 bar. Il sistema di pressurizzazione è controllato tramite un compressore situato nella sala controllo posta nel vecchio mulino (figura 3).

Tuttavia, per eseguire le operazioni di manutenzione è **necessario che l'impianto non sia** in pressione.

Per assicurarsi che fosse così, Achille, prima di entrare nel tunnel, aveva dato una veloce occhiata al quadro comandi della sala controllo e gli era sembrato di vedere che il manometro della pressione della turbina indicasse zero, condizione necessaria per svolgere i lavori di manutenzione.

*“Prima di mettere mano sulla turbina sono andato nel locale di comando posto, sull'altro lato del mulino, per controllare il manometro della pressione dell'impianto. Rimanendo sulla scala di accesso guardando il manometro posto sopra la cassetta di metallo dove sono poste le valvole dell'impianto ad aria compressa ho verificato che l'impianto era quasi a zero. Non ho spento il compressore ne ho aperto o chiuso alcuna valvola in quanto visto la pressione così bassa ho pensato che, visto che l'impianto era fermo da alcuni giorni, qualcun altro avesse svuotato l'impianto di pressurizzazione. Poi sono tornato nel canale della turbina e abbiamo iniziato a smontare la flangia, e poi come ho già dichiarato è avvenuto l'incidente. Preciso che l'impianto lo conosco bene perché l'ho montato io, e so bene qual è il manometro da controllare, quindi ipotizzo che o io abbia letto male il manometro oppure che lo stesso era bloccato per dello sporco o qualcosa del genere e non segnava la giusta pressione. Queste sono le uniche spiegazioni che riesco a trovare.*

*La turbina non è normale che sia in pressione all'interno, anzi normalmente facciamo fatica a estrarre il coperchio a causa delle guarnizioni di tenuta. Lavoro da diversi anni facendo manutenzioni alle turbine degli impianti idroelettrici e non è mai successo niente di simile”.*

La pressione, che era invece di 1,5 bar (figura 4), ha prodotto una forza sul coperchio sufficiente a spezzare le quattro viti rimaste e a proiettare il coperchio fuori dalla propria sede. Il sistema di fissaggio del coperchio con il paranco alla volta del tunnel ha ridotto il raggio di proiezione del coperchio limitando la forza di impatto contro i due lavoratori.



Figura 3: Sala controllo con sistema di pressurizzazione dell'impianto a turbina



Figura 4: Dettaglio del manometro (indica 1,5 bar)

Sicuramente Achille ha avuto un comportamento superficiale nel controllare la pressione della turbina probabilmente anche a causa della perfetta conoscenza dell'impianto che lui stesso aveva realizzato.

Questo comportamento è stato possibile probabilmente anche a causa di un inefficace sistema di trasferimento delle informazioni tra le parti coinvolte nei lavori di manutenzione. Il responsabile della ditta di manutenzione in collaborazione con il committente non ha predisposto un sistema che prevedesse il passaggio delle informazioni sui rischi presenti e soprattutto sullo stato del sito di lavoro, affidandosi esclusivamente a comunicazioni verbali e alla conoscenza dell'impianto da parte dei lavoratori.

## Raccomandazioni

Le normative tecniche sulle manutenzioni prevedono l'utilizzo di uno strumento semplice ma efficace per la trasmissione delle informazioni sui rischi delle attività da svolgere, denominato "permesso di lavoro" come definito dalle norme UNI EN 10148 e UNI EN 10449.

In tale documento "il committente indica i rischi specifici nell'ambiente in cui l'assuntore dovrà operare e le operazioni *preliminari* all'esecuzione dei lavori" (UNI EN 10148 punto 3.1).

In pratica il committente autorizza l'accesso all'area di lavoro informando in che stato è il sito e se ci sono delle operazioni preliminari da attuare prima della manutenzione, considerando anche altri soggetti coinvolti come ad esempio il gestore del canale per quanto riguarda il controllo delle acque.

Il D. Lgs. 81/2008 all'articolo 69 definisce l'uso di una attrezzatura di lavoro come qualsiasi operazione lavorativa connessa ad una attrezzatura di lavoro, quale la messa in servizio o fuori servizio, l'impiego, il trasporto, la riparazione, la trasformazione, la manutenzione, la pulizia, il montaggio, lo smontaggio. Il successivo articolo 71 al comma 3 impone al datore di lavoro, al fine di ridurre al minimo i rischi connessi all'uso delle attrezzature di lavoro di adottare adeguate misure tecniche e organizzative, tra le quali quelle dell'allegato VI.

Nello stesso allegato si evidenziano i punti:

*1.1 Le attrezzature di lavoro devono essere installate, disposte e usate in maniera tale da ridurre i rischi per i loro utilizzatori e per le altre persone, ad esempio facendo in modo che vi sia sufficiente spazio disponibile tra i loro elementi mobili e gli elementi fissi o mobili circostanti e che tutte le energie e sostanze utilizzate o prodotte possano essere addotte e/o estratte in modo sicuro.*

*1.2 Le operazioni di montaggio e smontaggio delle attrezzature di lavoro devono essere realizzate in modo sicuro, in particolare rispettando le eventuali istruzioni d'uso del fabbricante.*

Inoltre, la particolarità del luogo, fa rientrare tali lavorazioni nel campo di applicazione del D.P.R. 177/2011 (Regolamento recante norme per la qualificazione delle imprese e dei lavoratori autonomi operanti in ambienti sospetti di inquinamento o confinati), tale norma prevede una serie di adempimenti specifici per le aziende che operano in ambienti confinati, tra i quali rientrano tutte le indicazioni riportate anche in precedenza:

- Formazione specifica e addestramento
- Informazione dettagliata sulle caratteristiche dei luoghi e tutti i rischi esistenti negli ambienti confinati
- Adozione di una procedura di lavoro specificamente diretta a eliminare i rischi propri delle attività in ambienti confinati
- Misure di prevenzione e di emergenza

Come è andata a finire

**Nell'inchiesta si sono evidenziate responsabilità** a carico del committente e del datore di lavoro dei due infortunati per le carenze sopra indicate.

*Le raccomandazioni sono state elaborate dalla comunità di pratica sulle storie di infortunio riunitasi il 16 dicembre 2014 a Grugliasco (TO) e costituita da Marcello Libener, Federico Magri, Gabriele Mottura, Roberto Nicola e Giovanni Polliotti; infine sono state riviste dall'autore della storia.*

[Per maggiori informazioni contattare:](#)

Centro Regionale di Documentazione per la Promozione della Salute, ASL TO3

Via Sabaudia 164, 10095, Grugliasco (TO)

Tel. 01140188210-502 - Fax 01140188501 - [info@dors.it](mailto:info@dors.it)