

i tubi, e l'intercettazione era fatta da robinetti. Furono adoperati in pratica tubi di diametro da m. 0,30 a m. 0,75, o poco maggiori.

Affondatosi alquanto il tubo, e colmato anche in parte dai materiali smossi e trascinati dall'acqua, lo si vuotava, per metterlo di nuovo in comunicazione con la camera pneumatica, e così ripetere l'operazione (*).

Questo metodo, che si basa su di un principio tutt'affatto opposto a quello del Triger, fu applicato, dagli inglesi specialmente, nella costruzione di diversi ponti (**): esso però nei terreni molto consistenti od ingombri di massi duri isolati, come i trovanti, non dette buoni risultati, siccome ebbesi a sperimentare in varie circostanze. Sicché fu preferito il sistema Triger, il quale constitui proprio il cosiddetto sistema di *fondazione tubolare ad aria compressa*, e venne poi man mano perfezionandosi nei suoi particolari (***)

d) Modifica Hughes al sistema tubolare Triger: metodo con l'afflusso dell'acqua (1851).

Nella costruzione delle fondazioni pel ponte sul Medway presso Rochester in Inghilterra, l'Ing. Hughes, per la natura pietrosa del sottosuolo, dovette abbandonare il sistema Pott suddescritto, ed adottare invece il sistema tubolare Triger; modificando però la camera d'equilibrio, col farla a doppio scompartimento, per facilitare l'estrazione del materiale scavato. Ciascuno scompartimento, munito di due robinetti, poteva essere messo in comunicazione con l'aria compressa o con l'atmosfera: così equilibrati, essi davano accesso nell'interno, ovvero permettevano l'uscita.

L'acqua veniva espulsa dal pozzo per mezzo di un piccolo tubo a sifone, di cui un estremo raggiungeva il fondo e l'altro era poco al disopra del pelo d'acqua del fiume (v. fig. 2). Tale tubo era munito di valvola che veniva chiusa un momento prima che il braccio più lungo del sifone cessasse di pescare nella poca acqua del fondo; e

(*) Nei primi esperimenti si ebbe per risultato che per affondare di m. 9,92 nel terreno un tubo di diametro m. 0,76, occorsero n° 6 ore; mentre nello stesso tempo una barra di ferro di diametro m. 0,076 si poté affondare soltanto di m. 3,40 mediante un battipalo ordinario.

(**) Così furono fondati: il ponte di Black Potts sul Tamigi, costruito dall'ing. Brunel, i ponti Britannia e Conway (1846-50) costrutti dall'ing. R. Stephenson, il ponte a Benha sul Nilo (ing. Stephenson e Swinsburne), il ponte sul Shannon in Irlanda (ingegnere Hemans), quello a Neuville sul Sarthe (1849) costruito dall'ing. Fox, ed il ponte sul Great Pee Dee negli Stati Uniti d'America (1854) per l'ing. W. Gwin.

(***) Col sistema Pott, ed anche col sistema Triger, non potendosi sempre raggiungere grandi profondità, l'involucro cilindrico servi alcune volte (come pel ponte a Szegedin sul Theiss) per costipare la parte di sottosuolo non soggetta a corrosioni, dalla base cioè del cilindro in giù, mediante palificazioni di legname, sulle quali si faceva la gettata di calcestruzzo per tutto il cavo della colonna. Un tale processo costituiva così un sistema misto di approfondamento del sostegno e di correzione al sottosuolo.

ciò per non fare sfuggire l'aria compressa, ed evitare di conseguenza una diminuzione di pressione, che avrebbe prodotto disturbo al procedimento del lavoro. L'estrazione del materiale veniva fatta con secchioni sollevati da una ruota.

Per facilitare la discesa del cilindro, si sovraccaricò questo man mano con grossi pesi, che giunsero fino a 40 tonnellate. Gli operai intanto dopo avere scavato il fondo per un certo spessore, uscivano dal tubo, aprivano un robinetto, e ne facevano scaricare tutta l'aria compressa: in tal modo l'acqua rimontava con tal forza nel tubo, da smuovere e trascinare seco altro terreno dal fondo; per cui il tubo, agevolato dal suddetto sovraccarico, affondava per gravità. Cessato questo movimento di discesa, s'immetteva di nuovo l'aria compressa nel tubo, e vi rientravano poscia gli operai per lo sgombero dei materiali smossi e pel posteriore lavoro di scavo.

Questo processo di lavoro alternato con l'aria compressa e col ritorno dell'acqua, costituì il *metodo con l'afflusso dell'acqua*. Esso ha una certa analogia col metodo Pott per ciò che riguarda ritorno dell'acqua nel tubo e conseguente discesa del medesimo: ne è però più vantaggioso, giacchè, potendosi mercè l'aria compressa eseguir direttamente lo scavo, esso è applicabile anche nei casi di terreni molto consistenti (*).

e) **Modifica Brunel** (1855).

Un'altra modificazione fu introdotta dal Brunel, il quale, nella costruzione del ponte di Saltash sul fiume Tamar presso Plymouth, per la fondazione della pila centrale adoperò un grosso cilindro di altezza m. 15,25 e di diametro m. 10,67, che verso la parte superiore si allargava di m. 0,30 in giro. Allo scopo di ridurre di molto il volume dell'aria compressa, nella parte inferiore del cilindro, ad un'altezza di circa m. 6, vi era un soffitto a cupola; e la camera sottoposta veniva divisa in due da una parete verticale concentrica a quella del cilindro, collegata e tenuta distante dalla stessa per m. 1,27, da diaframmi radiali. Lo spazio anulare compreso tra le due pareti cilindriche (detto *jacket*) comunicava con la camera d'equilibrio mediante un pozzo di diametro m. 1,83: lo spazio centrale comunicava invece con l'aria esterna a mezzo di altro pozzo di diametro m. 3,05, che conteneva il primo (v. fig. 3).

Affondato il cilindro, ed immessa l'aria compressa nella parte anulare, si praticò lo scavo in giro per raggiungere e spianare la roccia, posta a circa m. 27 sotto il massimo pelo d'acqua, ed a m. 5

(*) Come esempi di altre fondazioni costrutte col suddetto metodo, citiamo il ponte a Szegedin sul Theiss in Ungheria (1857) ed i ponti francesi: a Macon sul Saone (1855), a Moulins ed a S.t Germain-des-Fossées (1858) sull'Allier, a Montluçon sul Cher ed a Bordeaux sulla Garonne (1859).