

Pompabilità del calcestruzzo secco

Sommario

Braccio orizzontale PF per getti di calcestruzzo. Caratteristiche tecniche. Applicazioni per impianti di prefabbricazione. Applicazioni per costruzioni a grande estensione piana. Vantaggi del pompaggio del calcestruzzo rispetto ai sistemi tradizionali di distribuzione.

Braccio orizzontale PF

La disponibilità della pompa WP 74, ormai diffusissima nel mondo, che, grazie al sistema brevettato Rotary, ha esteso il concetto di pompabilità ai calcestruzzi più difficili, caratterizzati da rapporti acqua-cemento e slumps molto bassi. Con il Rotary il calcestruzzo fluisce dai cilindri alle tubazioni senza alcuna restrizione attraverso una leggera curva ad S. Sono così eliminate le valvole ed i collegamenti ad Y a vantaggio dell'economia di esercizio e della possibilità di trattare calcestruzzi considerati in passato non pompabili.

Non essendo un problema il pompaggio vero e proprio di tali calcestruzzi lo studio dei tecnici si è concentrato sul progetto di un sistema di distribuzione veramente efficace e nuovo (fig. 1).

Il braccio PF è stato realizzato per offrire un prodotto maneggevole e di facile impiego, adattabile ai più diversi tipi di impianto e specialmente quelli in cui le dimensioni verticali dei capannoni non consentono libertà di manovra ai normali bracci articolati; questi ultimi, infatti, pur avendo la possibilità di spaziare su una superficie orizzontale molto ampia, non sarebbero in grado di raggiungere punti abbastanza vicini alla torretta per il notevole ingombro in altezza che verrebbe ad assumere la loro configurazione in tale posizione di lavoro.

Il braccio PF ha, come dimensione verticale massima, quella

della torretta e la sua manovrabilità è la massima possibile in quanto consente alla tubazione di alimentazione di raggiungere tutti i punti compresi nell'area circolare che ha per raggio la lunghezza del braccio stesso (fig. 2).

Il braccio speciale PF è stato realizzato in due sezioni, ciascuna delle quali formata da due tronchi in acciaio ad alta resistenza collegati mediante flangia. Alla torretta, collocata su piattaforma propria, è incernierata la prima sezione, sorretta da un sistema di tiranti, mentre la seconda ruota attorno all'asse verticale posto all'estremità della prima sezione. Entrambe le sezioni sono in grado di ruotare di 360° ed il movimento è fornito, con l'interposizione di opportuni riduttori, da motori idraulici asserviti alla centralina di comando o da motori elettrici autofrenanti.

Come già accennato in precedenza abbiamo voluto offrire una realizzazione semplice e maneggevole ed abbiamo ottenuto questi requisiti studiando una struttura di basso peso totale e di momento ribaltante limitato.

Se si prende come termine di paragone un braccio standard a 3 sezioni, si rileva per una uguale lunghezza di 25 m un guadagno in peso di 7500 kg e, sempre per il braccio PF, un momento ribaltante inferiore di 1500 kgm. In questo modo risulta inferiore il momento di rotazione della torretta e quindi la potenza motrice da installare; tutto il gruppo, complessivamente, risulta meno sollecitato, le oscillazioni elastiche della struttura durante i movimenti di lavoro sono molto ridotte e gli operatori possono manovrare con la massima libertà e precisione.

È noto, inoltre, che dovendo pompare calcestruzzi difficili come quelli usati nella prefabbricazione è necessario limitare il più possibile le perdite di carico nella tubazioni; queste sono particolarmente sensibili dovendosi operare

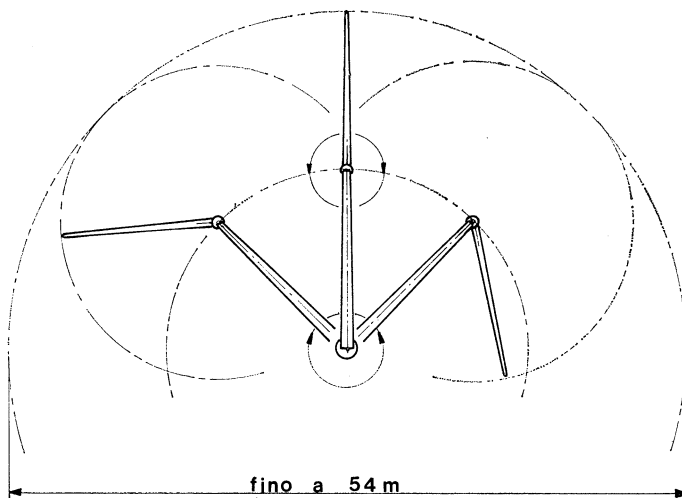


Fig. 2.

(°) Della WORTHINGTON.

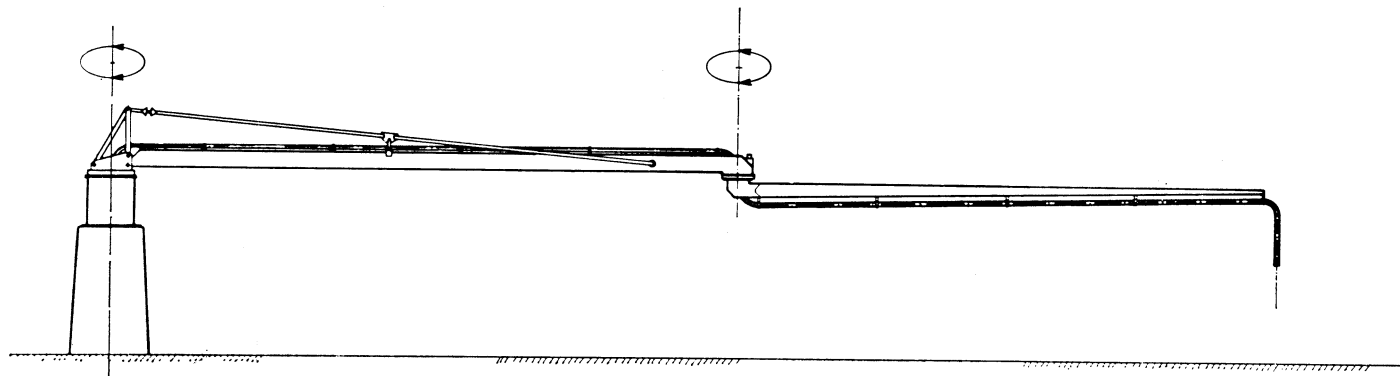
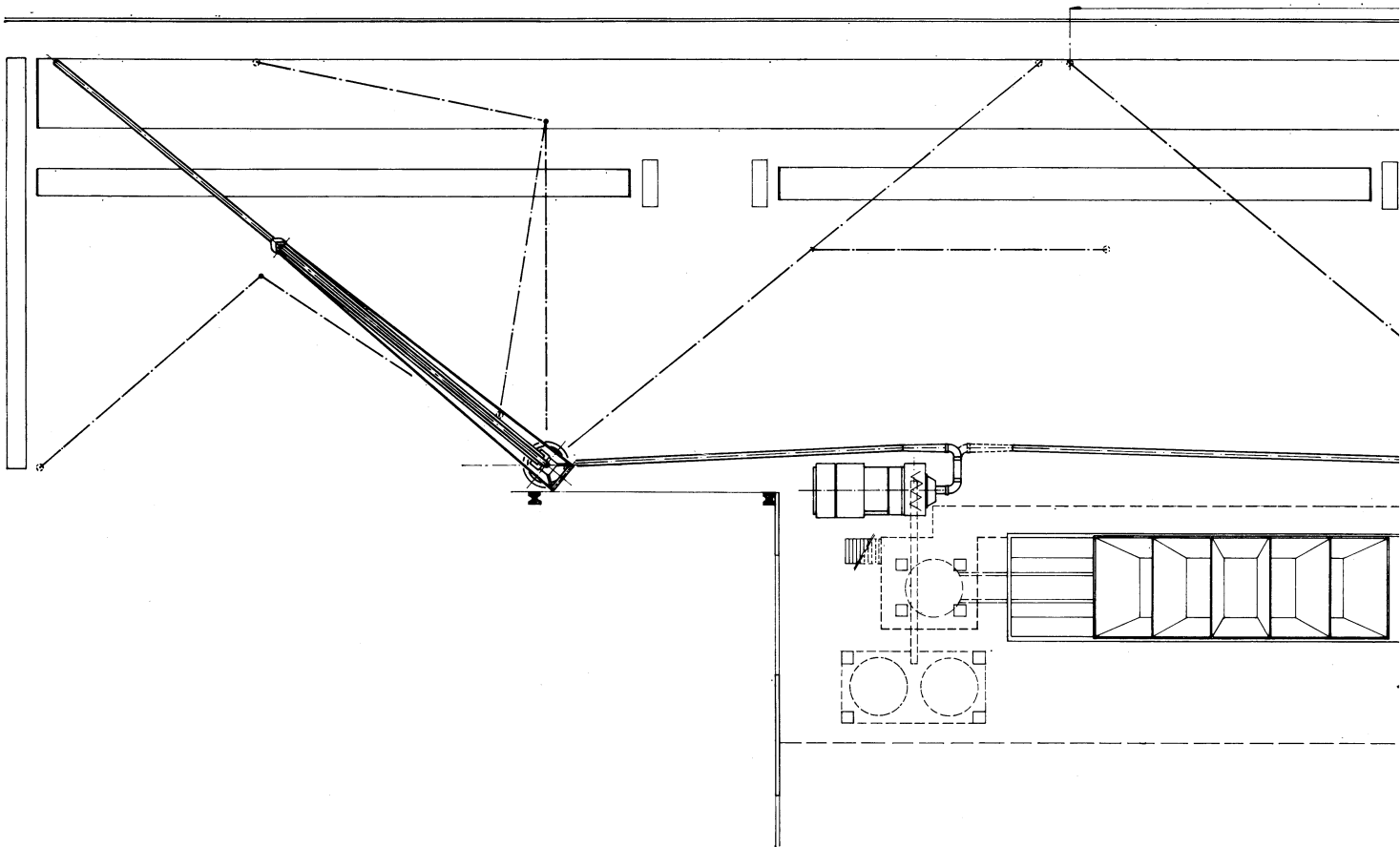


Fig. 1.



su calcestruzzi ad elevata resistenza, con rapporto acqua-cemento e slumps molto bassi che si depositano a mucchi con consistenza di terra umida. Ebbene, gli studi condotti sul braccio speciale *PF* hanno permesso di raggiungere anche questo scopo grazie all'adozione di un percorso meno sinuoso nei condotti. Infatti, essendo soltanto due le sezioni, vengono in parte eliminati, tra i tratti rettilinei, i raccordi curvi che sarebbero necessari nel caso di un maggior numero di sezioni di braccio; inoltre gli stessi raccordi presenti sono realizzati con curvature minori, data la possibilità di una sistemazione migliore delle tubazioni. Questo risultato è molto importante perchè così si riducono i punti critici nei quali si concentrano le maggiori perdite per attrito; non si dimentichi che spesso si opera con slumps fino a 1,5 cm.

Una delle applicazioni più interessanti del braccio *PF* riguarda il getto di pannelli per l'edilizia civile ed è stata realizzata in uno stabilimento dell'Italia settentrionale.

L'interno del capannone nel quale vengono compiute le principali operazioni è percorso da binari sui quali traslano i carrelli che portano le casseforme prima in posizione di getto e poi nel tunnel di essiccazione dove i pannelli subiscono un trattamento termico di 2-3 ore alla temperatura di 80°C circa.

Per uniformizzare e distribuire il calcestruzzo le casseforme vengono vibrare per mezzo di un sistema meccanico posto sotto i carrelli. L'alimentazione del calcestruzzo viene fornita, attraverso una tubazione da 5", dalla pompa WP 74 azionata da gruppo motore elettrico e sistemata all'esterno del capannone. La pompa, a sua volta, è alimentata da turbobetoniera asservita all'impianto di dosaggio (fig. 3).

La centralina idraulica di comando braccio fa parte del gruppo di pompaggio mentre il pannello dei comandi è montato sulla piattaforma della torretta. Il braccio può essere azionato anche a distanza per un migliore controllo del getto.

Sempre nel campo della prefabbricazione a testimonianza della adattabilità del braccio *PF* alle esigenze del cliente, la Worthington ha progettato un impianto nel quale l'alimentazione del calcestruzzo avviene attraverso due bracci separati.

Questa soluzione si rende necessaria per alimentare contemporaneamente più casseforme disposte in linea in capannoni di notevole lunghezza (fig. 4). I bracci *PF* vengono serviti da una sola pompa separata, attraverso due tubazioni che si diramano dall'unico tratto collegato alla pompa stessa.

Il sistema di distribuzione a braccio orizzontale non è solo vantaggioso quando si deve lavorare al chiuso e quindi con limitazioni di spazio, ma anche per tutte le opere a grande superficie piana. In questo caso, riferito alla costruzione di un complesso di *silos* (fig. 5) la torretta viene flangiata su casseforme montanti ed il braccio alimentato mediante tubazioni verticali dalla pompa posta a livello del terreno;

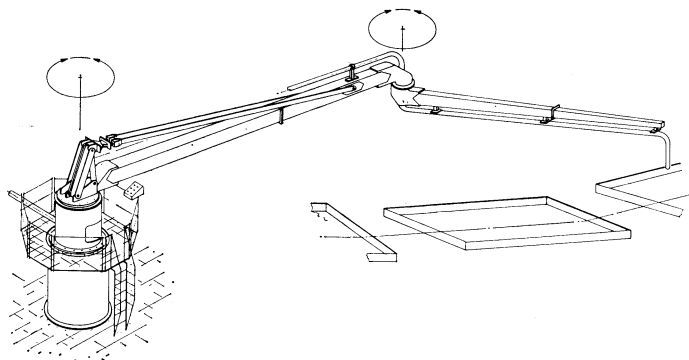


Fig. 3.

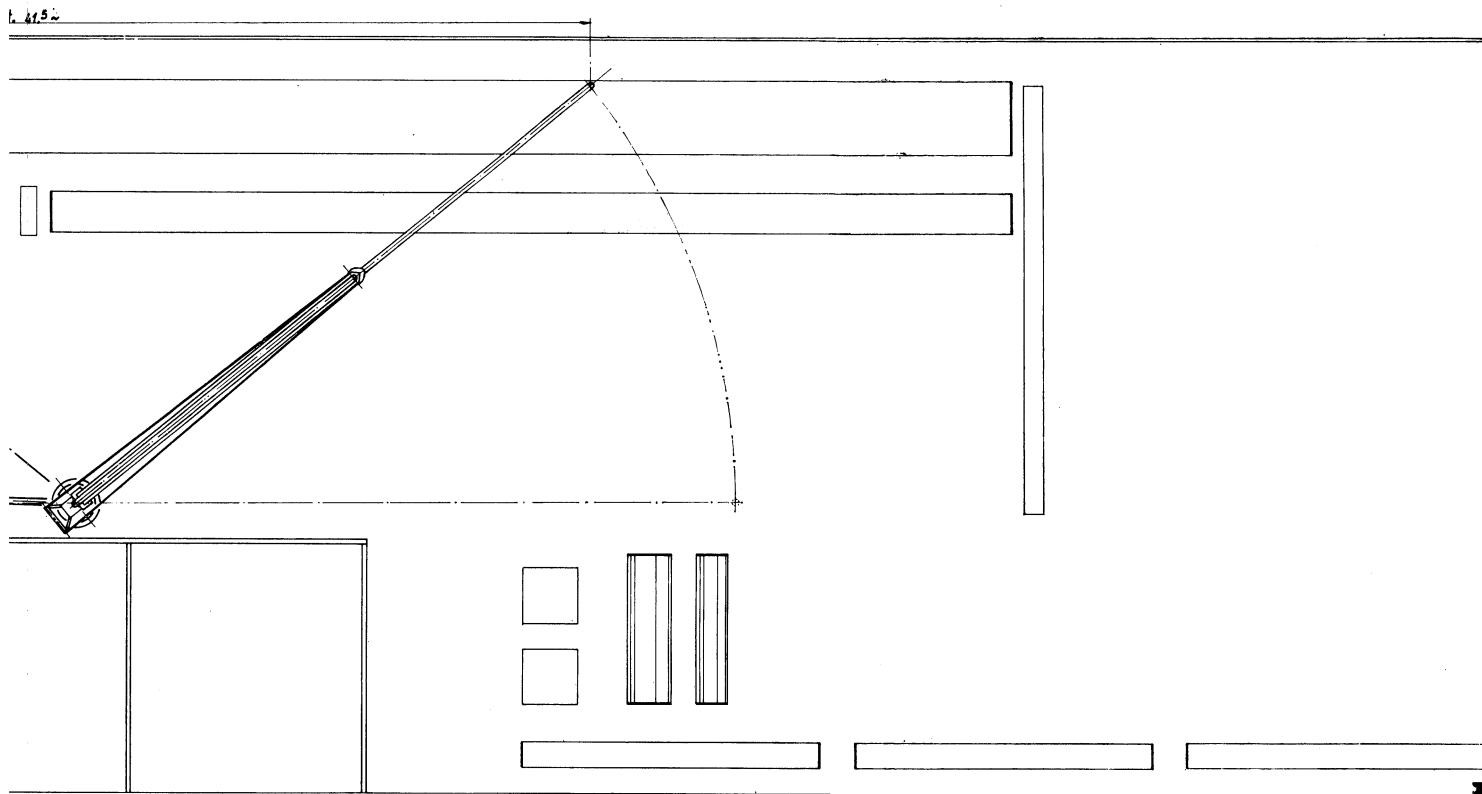


Fig. 4.

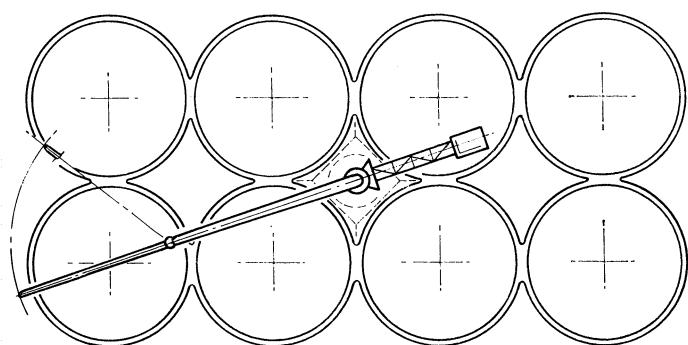


Fig. 5.

Il braccio *PF* e con esso la pompa per calcestruzzo estende la gamma di impiego della tecnica del pompaggio e costituisce una soluzione di avanguardia nel campo dei sistemi di alimentazione e distribuzione del calcestruzzo per elementi preconfezionati basati, fino ad oggi, sull'impiego di nastri trasportatori o di gru e carriponte per la manovra di sezioni.

Grazie alla sua ampia libertà di movimento il braccio *PF* permette di distribuire il calcestruzzo uniformemente nelle casseforme evitando gli accumuli di materiale che si verificano con l'adozione dei sistemi precedenti e la conseguente necessità di intervento manuale e di dispositivi di vibrazione sofisticati.

man mano che l'opera procede in altezza, vengono aggiunti i tratti rettilinei di tubazione necessari. L'ultimo tratto può essere costituito da un raccordo flessibile o da due spezzoni rigidi ma regolabili reciprocamente in altezza.

Allo scopo di ridurre il notevole momento ribaltante che si genera a braccio esteso, si può applicare un sistema di contrappesi e ridurre così le sollecitazioni sulla cassaforma montante a cui è applicata la torretta.

Questo sistema può essere adottato anche per la costruzione di abitazioni civili che in alcuni casi, come in Unione Sovietica, vengono realizzate con l'uso di una serie di casseforme della grandezza dei vani che si vogliono ottenere.

Queste, posate di volta in volta sui piani precedentemente terminati, delimitano gli spazi che, una volta riempiti, costituiranno le mura e le strutture portanti delle abitazioni. Il braccio *PF*, eventualmente contrappesato, viene montato su una di queste casseforme in posizione tale da permettergli di raggiungere tutti i punti in cui è necessario gettare il calcestruzzo (fig. 6).

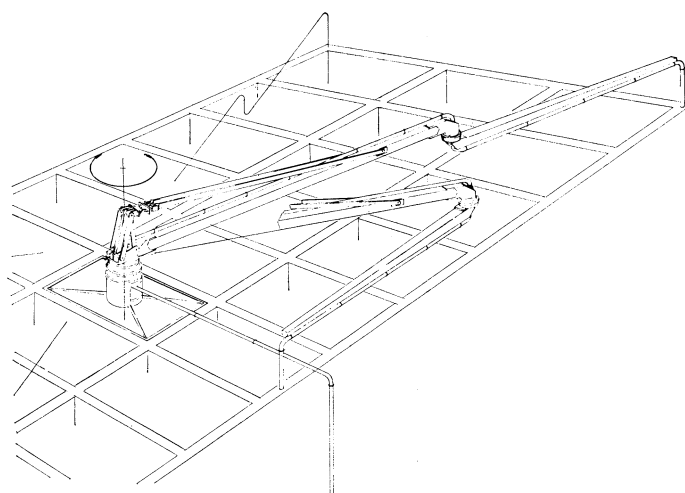


Fig. 6.