

L'IMPIANTO IDRAULICO SI PROGETTA COSÌ

Le tecniche di realizzazione della grafica di un impianto idraulico per macchine mobili sono diverse: dalle più tradizionali a quelle digitali 3D.

Quale utilizzare?

Analisi e qualche suggerimento pratico

La progettazione degli impianti idraulici nelle macchine oleodinamiche (uso agricolo, movimento terra, pavimentazione stradale e quant'altro) sostanzialmente è supportato, oltre che da calcoli e analisi tecniche, da due documenti grafici, lo schema idraulico e la grafica dell'impianto.

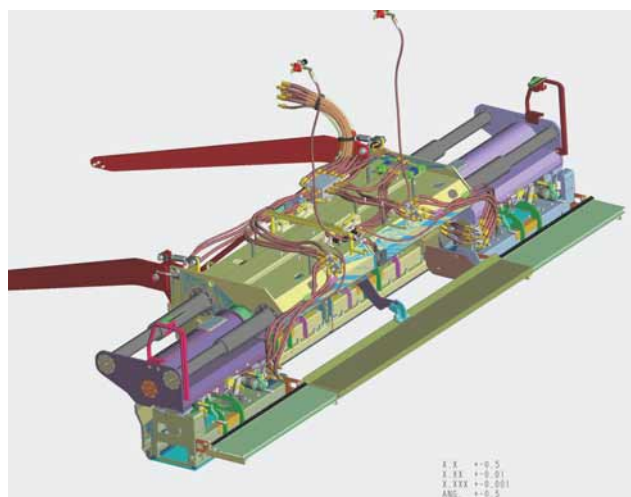
Nello schema sono contenuti gli elementi funzionali dell'impianto con la simbologia standard e può essere curato in maniera totalmente esaustiva con un CAD bidimensionale.

La grafica dell'impianto non è altro che il disegno vero e proprio della parte tubi con relative connessioni e componenti idraulici che compongono l'impianto stesso (pompe, motori, valvole, pistoni e quant'altro).

La difficoltà nell'eseguire in maniera esatta la grafica degli elementi flessibili dell'impianto ha spinto gli uffici tecnici alla generazione di una moltitudine metodologica per la realizzazione della grafica dell'impianto. È bene comprendere e conoscere alcune delle più diffuse tecniche per la realizzazione della grafica dell'impianto, in modo da poter comprendere a fondo cosa spinge una organizzazione aziendale ad adottare una certa metodologia anziché un'altra, e, magari, ad arrivare a comprendere che la tecnica attualmente da noi adoperata non è la più adeguata. Vediamo, qui di seguito, alcune tecniche.

REVERSE ENGINEERING BASE

Dopo aver realizzato lo schema idraulico (fase a) l'impianto viene realizzato direttamente in officina, da un operatore esperto spesso con il supporto del progettista. Risulta chiaro che la lunghezza dei tubi, il loro percorso, la raccorderia e talvolta anche il posizionamento di alcuni componenti è da fare in fase di prototipazione.



Finito l'impianto prototipo (fase b) il progettista rileva quanto realizzato in officina ed esegue il disegno 2D, spesso schizzato-descrittivo, con pallinatura di tutti gli elementi e indicazioni commentate per la corretta realizzazione dell'assemblaggio.

Il grande vantaggio di questo metodo è la velocità di esecuzione della grafica dell'impianto; per contro questo comporta lo svantaggio di una scarsa ripetibilità in egual modo dell'assemblaggio: viene quindi fortemente sconsigliato per impianti complessi e/o comunque di grandi dimensioni in termini di numero di codici usati.

REVERSE ENGINEERING AVANZATO 2D

Per questo metodo la fase a si ripete in modo analogo al reverse engineering base.

Nella fase b il progettista rileva dall'impianto prototipo quanto realizzato in officina ed esegue il disegno

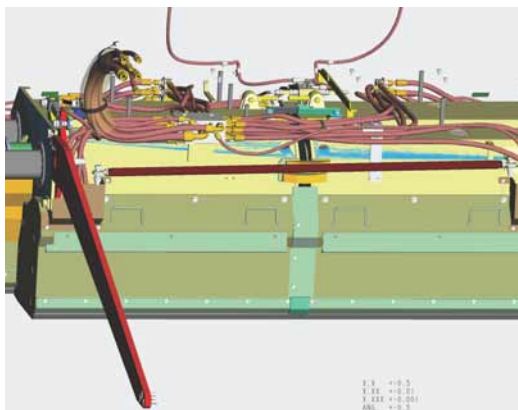
2D CAD. Il disegno in tal caso non è solo descrittivo ma tutti i tubi e gli elementi dell'impianto sono disegnati nel dettaglio, le distinte riportate sui disegni sono numerate ed i disegni pallinati, inoltre il disegno è arricchito da più viste e dalle fasi di montaggio che renderanno il lavoro di serie in officina di as-

(fase b), con l'aiuto di una fotocamera digitale verranno fatte un buon numero di foto, quindi l'impianto sarà completamente smontato e rimontato fotografando, da due o più viste convenzionali, il riasssemblaggio dei tubi completi di raccorderia.

Le foto dovranno seguire la succes-

tenzione: il risultato non sarà una foto in bianco e nero ma una sorta di disegno con i soli contorni delle foto, che talvolta dovranno essere ritoccate.

Il documento finale sarà completato con le distinte numerate e i disegni (ottenuti dalle foto) pallinati. Sarà inoltre necessaria un parte di



semblaggio sicuramente più accurato e meno improvvisato o legato alla conoscenza specifica dell'assemblatore.

L'aspetto positivo del metodo è legato alla facilità di comprensione della grafica dell'impianto, ma genera disegni pesanti e di complessa manutenzione.

La ripetibilità dell'assemblaggio è resa agevole ed esatta. Il metodo ha

sione di montaggio per step in modo dettagliato.

È consigliato il riordino, con intervalli di due ore, delle foto in un unico file commentato (word o meglio power point).

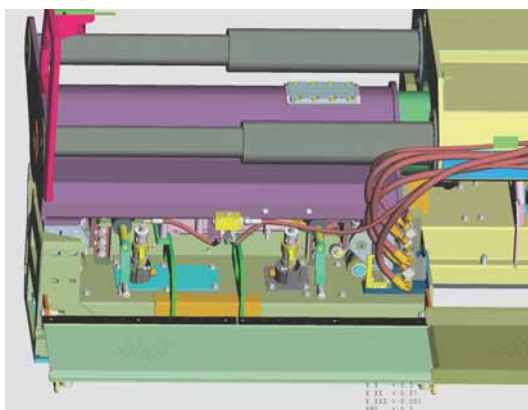
Con quest'ultima attività si eviterà di avere, alla fine, una moltitudine di foto difficili da collocare in un percorso logico.

Attenzione: il lavoro grafico non è

disegno o descrizione codificata di ogni tubo flessibile.

Questo metodo, se pur impegnativo, dà un risultato grafico e documentale ad alto contenuto tecnico e informativo; la manutenzione dei disegni è per lo più un lavoro da eseguire con un programma di grafica più che con un CAD.

La ripetibilità dell'assemblaggio è resa agevole ed esatta.



riscosso un successo limitato: è consigliato al più per impianti di media complessità.

REVERSE ENGINEERING AVANZATO 2D

Anche in tal caso la fase a resta una costante come in tutti i sistemi con reverse engineering.

Completato l'impianto prototipale

ancora iniziato. Il progettista ha, per ora, in mano un file con la sequenza delle foto commentate, che descrive la sequenza di montaggio fase per fase.

A questo punto sarà necessario elaborare le foto con un processo di decolorazione delle foto (ci sono molti programmi di grafica in commercio con questa funzione). At-

A seguito della diffusione, a costi accessibili, delle fotocamere digitali, il metodo sta avendo una discreta espansione.

Questa tecnica può essere usata con un buon successo in impianti di media e alta complessità anche se assemblati con agglomerati di tubi flessibili molto fitti.

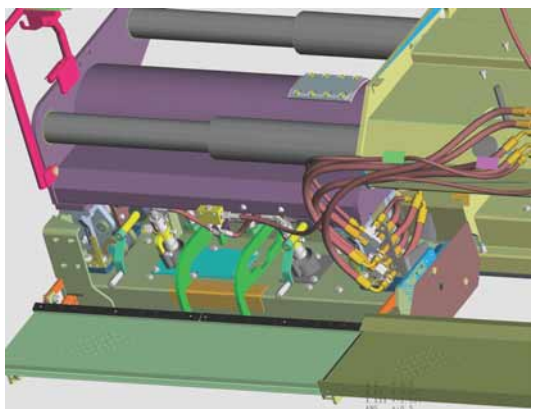
REVERSE ENGINEERING AVANZATO 3D

Ancora una volta la fase a si ripete essendo anche questo un metodo facente parte del gruppo dei sistemi di reverse engineering.

Come fatto per gli altri metodi con reverse engineering il progettista

grafica dell'impianto. In tal caso non esiste una vera e propria fase a, in quanto l'impianto viene realizzato direttamente sul CAD 3D e non rilevato, è chiaro che l'esecuzione progettuale dell'impianto potrà essere fatta solo quando il concept di modellazione della struttu-

dopera da scegliere più o meno specialistica e su un eventuale decisione di richiesta di fornitura totale presso un fornitore esterno, considero i flussi di cassa in termini differenziali che la mia metodologia mi genera, e, calcolo alla fine un valore attuale (Npv) per ogni tecnica di



(fase b) rileva l'impianto dal prototipo realizzato in officina; questa volta il disegno sarà 3D realizzato con un CAD 3D dotato di modulo piping.

L'elaborato finale sarà la modellazione dell'assemblaggio e la messa in tavola del modello pallinato con viste di dettaglio e distinte numerate. Impostando in maniera adeguata il modello dell'assembly nel sistema CAD 3D sarà possibile realizzare i sotto assiemi e il disegno dei particolari dell'impianto con grande facilità.

Il metodo è sicuramente oneroso in termini di tempo di esecuzione, ma il risultato è eccellente: la documentazione finale permette di generare distinte automatiche e pallinature senza alcun rischio di errori, la manutenzione dei disegni e dei modelli non implica generalmente tempi troppo lunghi con il vantaggio dell'aggiornamento automatico delle distinte e delle pallinature sui disegni. L'assemblaggio della serie in officina è caratterizzato da un alto livello di ripetibilità.

Questa tecnica può essere usata con un buon successo in impianti di ogni tipo con risultati di sicuro rilievo.

PROGETTAZIONE 3D

Questa è ed oggi la tecnica più avanzata per la realizzazione della

ra della macchina è in una fase avanzata.

Una progettazione del piping senza passare dal prototipo riduce notevolmente il tempo di esecuzione e rilavorazione del prototipo, ma allunga considerevolmente la fase di disegno.

QUALE METODO SCEGLIERE?

La questione chiave è capire di quanto si allungano i tempi di disegno e di quanto si accorciano quelli di prototipazione.

È chiaro che questa sola considerazione è quantomeno riduttiva al fine di fare una scelta corretta, le variabili in gioco sono di varia natura. Il problema della scelta metodologica può essere inquadrato nell'accezione più generale di una decisione di investimento, senza entrare nel dettaglio dei calcoli che determinano la scelta; questo risulta un problema di carattere finanziario. In altri termini, se considero l'investimento iniziale pari al costo della progettazione dell'impianto più il costo della prototipazione di quest'ultimo, definisco il ciclo di vita del mio impianto, ovvero rilevo la previsione di vendita per un numero di anni che ritengo significativo.

Stimo l'impatto del risultato grafico dell'impianto sui tempi di assemblaggio, sui costi della mano-

progettazione.

Questo è sicuramente un approccio scientifico per l'identificazione della metodologia da scegliere ma, attenzione, è legata a molte stime e non risulta sicuramente di facile applicazione. Bisogna inoltre aggiungere che in alcuni casi la scelta è un mix di due o tre delle tecniche esposte e l'analisi finanziaria che risulta già complessa senza alcun mix diventerebbe di ardua applicazione con l'introduzione di quest'ultimo. Di sicuro l'esperienza e un occhio attento verso la qualità del prodotto porta spesso alla scelta delle metodologie di reverse engineering avanzato 2D con foto e 3D, oppure, con progettazione 3D.

Da non trascurare infine è la dimensione dell'azienda, per una piccola struttura la metodologia con reverse engineering con foto è a basso impatto in termini di investimento per attrezzature e di sistemi software. Le ultime due tecniche descritte, invece, risultano complesse e costose in fase di start up, ma i risultati sono di sicura eccellenza in termini di qualità e ripetibilità di prodotti complessi.

F. Pisano, responsabile ufficio tecnico pavers Caterpillar prodotti stradali.

readerservice.it n. 257