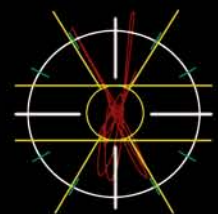




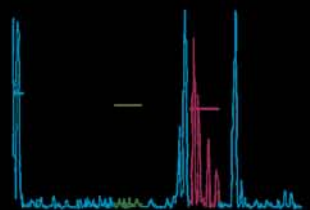
# NDT di Tubi ■ Barre ■ Filo ■ Parti



Flusso disperso



Correnti indotte



Ultrasuoni

## QUADRO GENERALE

### Magnetic Analysis Corporation



Joseph Vitulli  
Presidente

La Magnetic Analysis Corporation è un'azienda leader nei controlli non distruttivi fino dal 1928. Abbiamo sviluppato il primo sistema Americano di rivelazione di difetti usando il principio elettromagnetico nelle produzioni dell'acciaio. Dal 1980 ho visto la MAC resistere alle turbolenze ed ai cambiamenti economici dei mercati, continuando ad implementare ed innovare secondo le domande e le richieste dell'industria dei metalli. MAC è cresciuta fino ad essere uno dei principali fornitori di strumenti a correnti indotte, ultrasuoni a flusso disperso, così come sistemi combinati di tutte queste tecnologie nel mondo, per l'ispezione di tubi, barre, filo, etc. Noi siamo orientati nel produrre dal semplice, singolo apparecchio di prova, sino al sistema integrato d'ispezione completamente automatizzato. Oltre ottant'anni di esperienza sul campo ci hanno reso consapevoli delle aspettative dei nostri clienti per affidabilità e semplicità di progetto, con minima supervisione da parte dell'operatore. I risultati si possono apprezzare nei nostri impianti in tutto il mondo. I nostri progettisti sono dislocati nel quartier generale di Westchester

County a New York e nella sede europea di Ostersund in Svezia. Le nostre sedi operative di New York e Boardman in Ohio sono certificate ISO 9001:2008 e la struttura di Ostersund produce sistemi conformi alla normativa CE, il tutto per assicurare la più alta qualità per le vostre installazioni. La MAC mantiene uno staff internazionale di tecnici ed ingegneri di campo per fornire la migliore assistenza e supporto al cliente possibile. Noi siamo disponibili a fornirti un preventivo gratuito sui nostri sistemi dal più semplice al più complesso ed innumerevoli soluzioni personalizzate per soddisfare pienamente i tuoi bisogni. Puoi contattarci attraverso le filiali e le rappresentanze dislocate in tutto il mondo anche per training del personale, opzioni in leasing ed altri bisogni. Siamo impazienti di aver l'opportunità di aiutare la tua azienda ad ottenere il massimo del suo potenziale.

Cordialmente,  
Joseph Vitulli, Presidente

## MAC nel mondo

I tecnici MAC sono dislocati negli USA, Europa ( Italia, Francia e Regno Unito ), Australia e Cina. Agenzie di rappresentanza sono situate inoltre in Argentina, Brasile, Cile, India, Corea, Messico, Russia, Romania, Turchia, Ucraina, Sud Africa, Spagna e Thailandia.

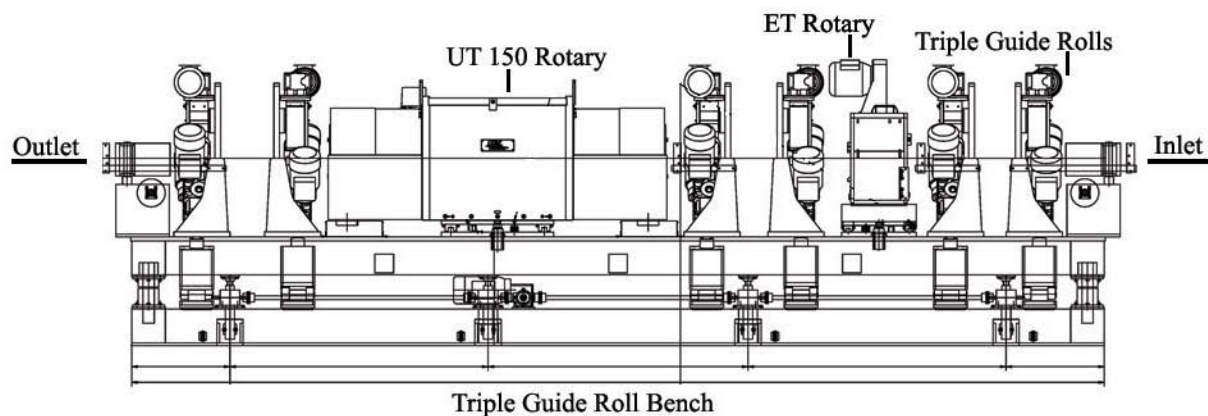
I tecnici MAC possono:

- Aiutare nella scelta dei sistemi di test
- Addestrare gli operatori e il personale QC
- Installare le apparecchiature
- Mantenere, riparare e calibrare la strumentazione

Visitaci su [www.mac-ndt.com](http://www.mac-ndt.com)

E-Mail: [info@mac-ndt.com](mailto:info@mac-ndt.com)

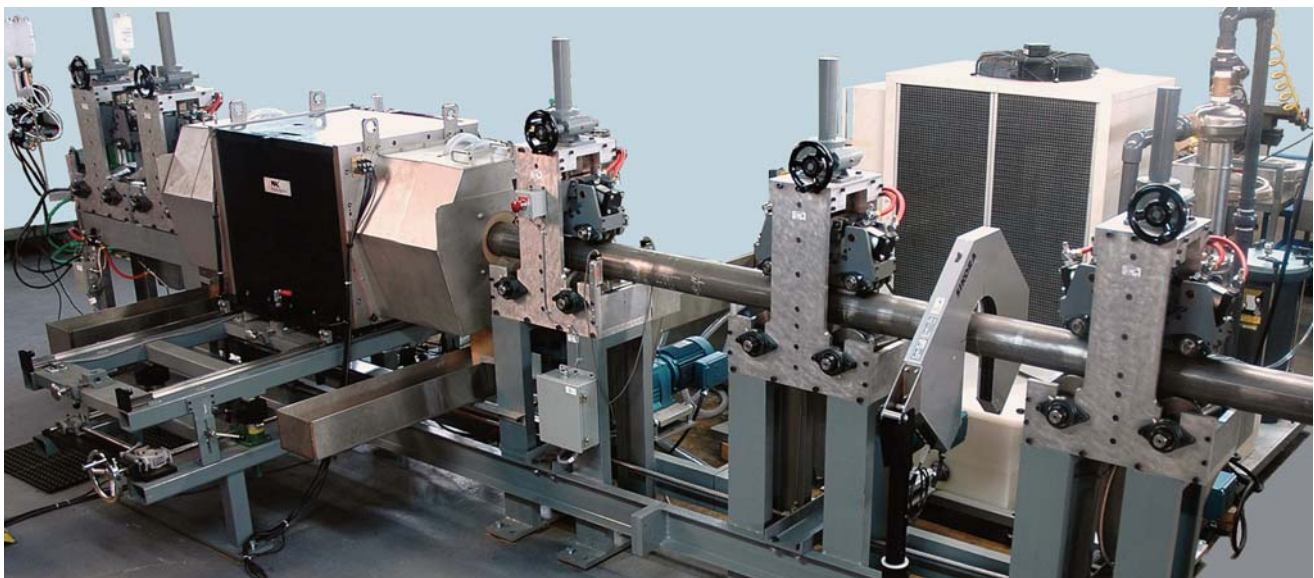
Phone: +1 914 530 2000



## MAC Sistemi e strumenti a correnti indotte, Ultrasuoni e flusso disperso

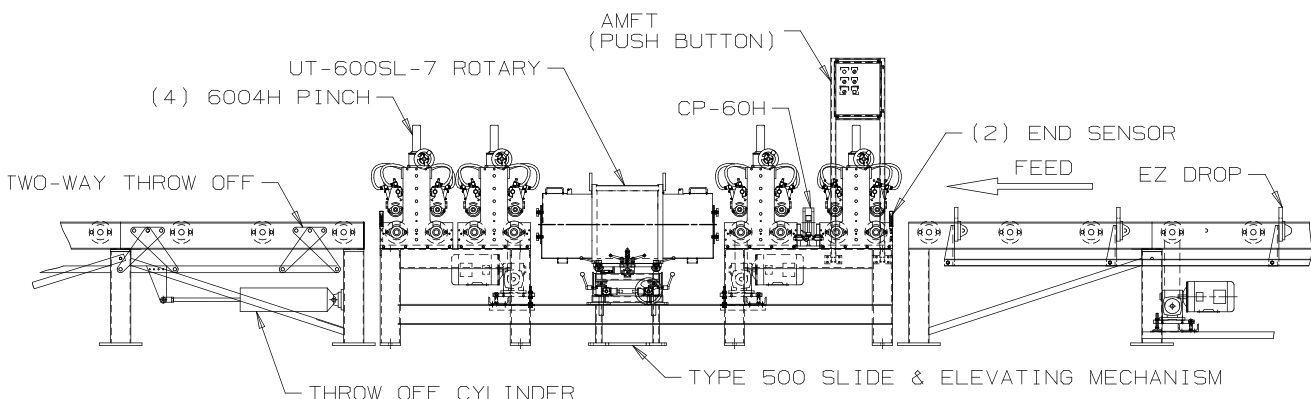
La MAC produce una linea completa di strumenti e sistemi per controlli non distruttivi.

- Strumenti e sistemi di ispezione a correnti indotte, ultrasuoni e flusso disperso.
- Ispezione di tondi, barre, tubi, filo, lastre e parti metalliche in e fuori linea.
- Rilevazione di difettosità superficiali, sub-corticali, interne.
- Misurazioni di spessore, diametro interno ed esterno, ovalità ed eccentricità nei tubi e condutture.
- Rilevazione di variazioni nei metalli, trattamento termico, durezza, grado, etc
- Progettati per l'uso in linee di produzione.
- Installazioni customizzate, controlli e/o sistemi completi progettati per incontrare speciali bisogni.



## MAC opzione noleggio

La MAC offre l'opportunità di noleggiare i propri sistemi a breve o lungo termine. L'assistenza all'installazione, l'addestramento ed il service è fornito dal nostro staff come parte integrante del contratto di noleggio. Contratti di service sono anche generalmente disponibili per sistemi venduti con la formula di acquisto.



## SISTEMI DI ISPEZIONE

### Applicazioni tipiche

#### Assemblaggio di un sistema per le tue necessità

Testare, non è qualcosa che riguarda il rigettare del prodotto, ma è spedirne la maggior quantità possibile che incontri le specifiche del cliente, costantemente. Il vostro sistema di ispezione dovrebbe essere progettato per la vostra particolare applicazione, sia che dobbiate incontrare le richieste più esigenti della vostra clientela, sia che stiate testando un lotto di produzione ordinario per mantenere alta la vostra reputazione qualitativa.

#### Semplici sistemi di ispezione

##### *Prove a correnti indotte*

Per molte applicazioni, un semplice strumento di prova a correnti indotte può soddisfare le vostre specifiche. Le condutture per l'acqua in rame, ad esempio, sono ispezionate per la ricerca di cricche di superficie, piccoli fori ed altri difetti, usando ad esempio uno strumento ad uno o due canali come il **MULTIMAC®**. Un porta bobina per tenere la bobina di prova sempre nella giusta posizione può bastare per rendere il sistema completo.

Gli strumenti a correnti indotte possono essere installati in linea nelle varie fasi di produzione come saldatura, trafilatura, raddrizzatura e formazione a freddo. Fili e cavi anche isolati possono essere ispezionati alla ricerca di fratture o mancanze di saldatura con un semplice strumento tipo **MINIMAC®**.

##### *Prove ad ultrasuoni*

Per alcune semplici applicazioni di prova ad ultrasuoni, un **ECHOMAC FD-4** a due o quattro canali con trasduttori fissi, può essere sufficiente per l'ispezione sulla vostra linea di saldatura con accoppiamento a "squirter" oppure su una linea esistente con tubo in rototraslazione, tenendo i trasduttori immersi in una vaschetta; in questo modo è possibile anche l'ispezione full-body.

#### Incontriamo le più severe specifiche di prova

Combinando um ou mais equipamentos de ensaios por correntes parasitas, ultrassom ou campo magnético de fuga com controles eletrônicos sofisticados e um sistema mecânico para manuseio e posicionamento do material e sensores de teste, pode-se atingir um ótimo desempenho a velocidades de produção, ainda nas mais complexas aplicações.

### TUBI SALDATI O SENZA SALDATURA FUORI LINEA

Una tipica stazione di test per l'ispezione di tubi saldati può includere Un **ECHOMAC FD-4** ed una testa rotante **ECHOMAC** in combinazione, per misurare lo spessore del tubo, così come per trovare difettosità longitudinali e interruzioni nella saldatura; un **MULTIMAC** a correnti indotte per trovare piccole difettosità superficiali come buchi, cricche, inclusioni, etc. un **VARIMAC**, comparatore elettromagnetico per il controllo antimiscelamento; ed inoltre comprenderà un porta bobine, un tavolino/ slitta di sollevamento, dei marcatori di difetto automatici, un sistema di gestione ed auto aggiustamento della linea ad ogni cambio di diametro ed un sistema di carico ed alimentazione dei tubi, completo di culle di selezione per tubi accettati e rigettati.



Sistema combinato di prova con bobina a correnti indotte e testa rotante ad ultrasuoni. La bobina a correnti indotte è sulla destra, con una maniglia alta per il posizionamento off-line; i trasduttori UT sono all'interno dell'involucro nero, posizionati nel rotore. I monitor per il controllo dei segnali derivanti dalle sonde di ispezione sono posizionati in alto, al centro del bancale di test.

## TUBI IN LEGA DI ACCIAIO SALDATI IN LINEA

Un sistema di test a correnti indotte per tubi in acciaio inox può incorporare uno strumento a correnti indotte bicanale con due bobine di ispezione posizionate in due punti differenti, una per rilevare le difettosità nella zona di saldatura, l'altra per controllare la circonferenza esterna del tubo. I componenti di tale sistema possono essere uno strumento **MultiMac** a due canali, una bobina avvolgente, una bobina a settore e due porta bobina.

## STAZIONE DI PROVA PER BARRE IN ACCIAIO

Un sistema per l'ispezione di materiali in barre può includere uno strumento **MultiMac** a correnti indotte con bobina avvolgente per difetti corti in superficie e una meccanica con sonde rotanti per difettosità lunghe e/o continue; un **Comparatore di prodotto** per il controllo del grado dei materiali; **marcatori automatici**, un **sistema di gestione ed auto aggiustamento** della linea ad ogni cambio di diametro; un **porta bobina**, uno **smagnetizzatore**, per eliminare il magnetismo residuo e ed un sistema di carico ed **alimentazione dei tubi**, completo di culle di selezione per tubi accettati e rigettati. Per materiali sagomati come barre esagonali o rettangolari dev'essere previsto uno speciale **meccanismo di guida**.

## ISPEZIONE NEI LAMINATOI CON TEMPERATURA SOPRA IL PUNTO DI CURIE

Il **Rotomac BQ** può operare in condizioni estreme, come quelle superiori al punto di Curie. Questo sistema a correnti indotte unisce sonde fisse con quelle rotanti così che possono essere direttamente installate in un laminatoio a caldo per rilevare difetti tipo bave, giunture, etc.

## INCONTRIAMO GLI STANDARD INDUSTRIALI PER TUBI E CONDUTTURE PER GAS

La crescente domanda per tubi e condutture pesanti nelle applicazioni OCTG ha avuto come risultato uno sviluppo della tecnologia a flusso disperso che permette la rilevazione di difettosità trasversali così come di quelle longitudinali. Incorporando entrambe le tecnologie a flusso disperso ed ultrasuoni, si può fornire il più completo sistema di ispezione disponibile.

Un recente sistema progettato, utilizza un unità a sonde rotanti **Rotoflux** per la rilevazione di difettosità longitudinali ed una seconda unità, sempre **Rotoflux**, per la rilevazione delle difettosità trasversali. Un strumento **Echomac FD-4 UT** a sonde fisse misura lo spessore dei tubi, mentre una seconda unità **FD-4** rileva i difetti di laminazione. Altri strumenti che compongono tale sistema sono uno smagnetizzatore **DEMAG** ed un sistema di controllo e guida per i tubi upset. Tutti questi componenti sono installati su un **bancale di test della MAN con triplete di guida**.

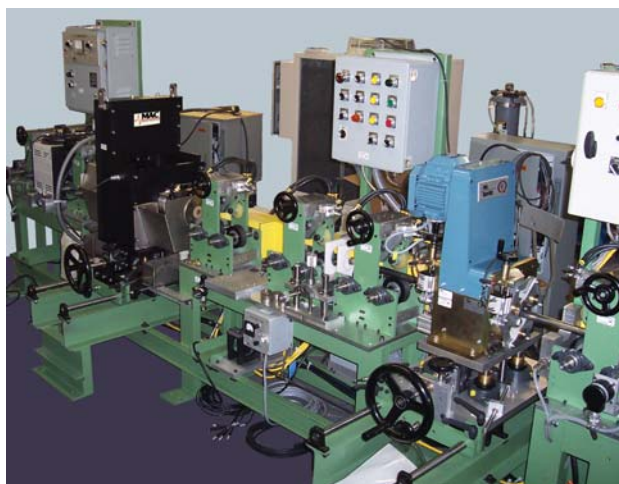
## ISPEZIONE DI CAVI ISOLATI PER DISCONTINUITA' E SALDATURE

Per la rilevazione di discontinuità o mancanza di saldature in conduttori isolati, singoli o multipli, viene frequentemente usato uno strumento a correnti indotte tipo **Minimac® MAC 40**.

Un opzione ad alta frequenza è disponibile per rilevare saldature in cavi di piccolo diametro a fili intrecciati. Un **porta bobina tipo CP10 o CP15** può essere di utilità per quei tipici diametri.

## ISPEZIONE DI LASTRE, FOGLI E NASTRI

La MAC ha sistemi di test sia a correnti indotte che ad ultrasuoni per l'ispezione di lastre e nastri di materiale ferroso e non. I sistemi a correnti indotte possono ispezionare il materiale per difettosità di superficie, mentre quelli ad ultrasuoni sono dedicati al controllo del 100% dei difetti di laminazione su lastre e nastri fino a 5 metri di larghezza. Inclusioni ferrose nei fogli di materiale possono essere rilevate con la tecnica del flusso disperso.



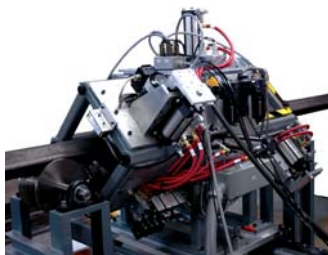
*Una combinazione di strumenti a correnti indotte ed ultrasuoni in un laminatoio per barre in Russia. Nel sistema è incluso anche uno smagnetizzatore Demag per l'eliminazione dei residui magnetici. L'unità è montata su un bancale di test della MAN con triplete di guida*

## SISTEMI DI CONTROLLO

### Applicazioni tipiche

#### ISPEZIONE DI BILLETTE TONDE E QUADRE

La MAC ha recentemente sviluppato uno strumento ad ultrasuoni per ispezionare difettosità interne su billette tonde e quadre laminate a caldo con lato e/o diametro sino a 229mm ed uno strumento a correnti indotte per rilevare difettosità in superficie sul lato piatto e negli angoli delle billette quadre.



Apparecchio di prova a correnti indotte per billette quadre

Il sistema ad ultrasuoni usa un'elettronica **Echomac FD-4 UT** a 36 canali con meccanica costruita appositamente. Il sistema a correnti indotte include anch'esso una meccanica appositamente studiata, un'elettronica **MultiMac** ad 8 canali con 4 sonde rotanti per il controllo delle facce piane e 4 bobine a settore per il controllo degli angoli/ spigoli.

#### RILEVAZIONE DI INCLUSIONI FERROSE E NON IN TONDI, TUBI E NASTRI/LAMIERE

Quando nei processi di produzione risultano non volute inclusioni ferrose che possono causare corrosioni o cedimento nell'uso del prodotto finale, uno strumento a flusso disperso, in aggiunta ad un sistema a correnti indotte può essere la risposta. L'uso del flusso disperso permette la penetrazione delle linee di forza anche nei tubi di forte spessore per rilevare la presenza di inclusioni ferrose. Una prova a correnti indotte, particolarmente su piccoli diametri di materiale, permette l'ispezione di sezioni trasversali per inclusioni non ferrose o altre difettosità. Entrambi i rilevatori a flusso disperso e correnti indotte possono essere incorporati in una singola struttura a bobina operante attraverso la strumentazione MultiMac. Una applicazione tipica è l'ispezione di barre di rame od alluminio nei laminatoi.

#### MAC è un'azienda per CND ISO accreditata

- Prove a correnti indotte a bobina avvolgente e sonde rotanti
- Prove ad ultrasuoni rotanti ad alta velocità
- Rilevazione di difettosità superficiali, sub-corticali ed interne.
- Misura e rileva variazioni di metallo, grado o durezza.
- Misurazione di spessori nei tubi fino a 0,002mm
- Incontriamo le specifiche industriali, incluse ASTM E-213, ASTM E-243, Mil STD 2154
- Ispezioniamo e rispediamo i vostri prodotti in meno di 48 ore

#### ISPEZIONI DI PARTICOLARI

I sistemi di prova per particolari, di solito utilizzano un comparatore tipo Varimac con una meccanica di selezione/ smistamento come quella mostrata a destra, per separare i particolari in tre categorie: prima scelta, scarti, oppure accettabili.

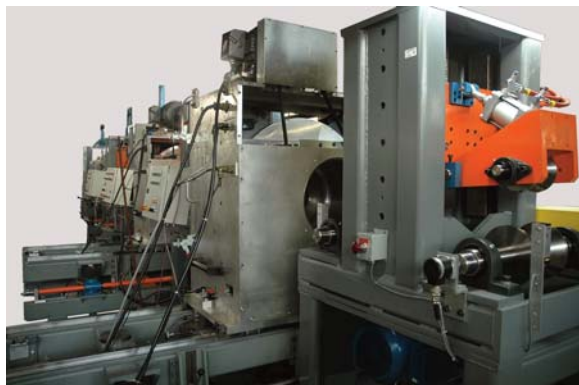


Minuterie metalliche, cuscinetti e parti similari possono essere ispezionate per evidenziare differenze di grado, durezza e lega, comparandoli con un campione noto.

#### SISTEMI DI ISPEZIONE SU ORDINAZIONE

Per alcune applicazioni critiche sono necessari sistemi di prova opportunamente dedicati. La MAC ha progettato sistemi su misura per ispezionare cuscinetti a sfera, parti per automotive, nastri non ferrosi, nonché prodotti per artiglieria militare, tra gli altri.

I sistemi fatti su ordinazione possono incorporare tecnologie multiple e differenti insieme con la meccanica di movimento e trasporto ed i sistemi di controllo.



Visione di un sistema combinato di Ultrasuoni e flusso disperso (MFL) per l'ispezione di conduttore per trasporto di olio e gas di grande diametro (OCTG). Il sistema include una testa rotante ad ultrasuoni, una a flusso disperso longitudinale ed una a flusso disperso trasversale (MFL).

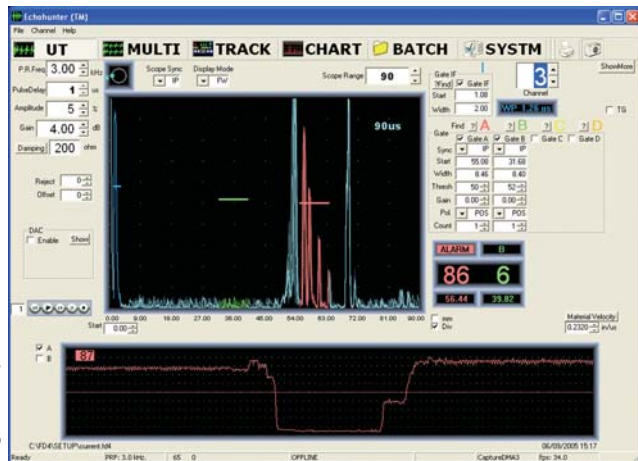


Barre d'acciaio in fase di test

Contattaci al 0383 606 095  
oppure 348 4458 584

## Prove ad ultrasuoni per rilevamento di difettosità interne, di superficie e misurazioni di spessore, diametro interno ed esterno.

Nei controlli ad ultrasuoni onde acustiche ad alta frequenza vengono inviate all'interno del materiale attraverso un trasduttore. Lo strumento di prova analizza i segnali ricevuti dal trasduttore tramite un metodo ad eco-impulsi oppure ad un metodo trasmettitore-ricevitore; nel sistema ad eco-impulsi il trasduttore funziona anche da ricevitore ed analizza il segnale riflesso relativamente all'ampiezza ed al tempo. Nel sistema trasmettitore-ricevitore, il segnale viene ricevuto da un trasduttore separato il quale analizza le perdite di ampiezza del segnale inviato.



Visualizzazione di un intaglio sul diametro esterno profondo 0,3mm con Echomac FD-4

## STRUMENTAZIONE ECHOMAC FD-4

Lo strumento FD-4 può essere configurato per avere fino a 32 canali funzionanti sincronizzati simultaneamente. Lo strumento fornisce rilevanti prestazioni nell'utilizzo in linea configurandolo per rilevazione di difettosità interne, esterne così come per misurazioni di spessore su ogni canale. Opera con onde longitudinali o di taglio. Supporta una scheda di rete per visualizzare e controllare i test anche in remoto.

Il software esclusivo MAC controlla la strumentazione, il programma di configurazione e, simultaneamente, la visualizzazione in A-scan e le registrazioni per tutti i canali. E' caratterizzato da due indipendenti gate per difetto su ogni canale. La serie FD può essere usata con teste rotanti, con trasduttori in immersione, squirter od altri sistemi di controllo ad ultrasuoni. Le vecchie strumentazioni ad UT possono essere sostituite senza dover rimpiazzare i trasduttori.

## ULTRASUONI MAC A CAMERA ROTANTE

La testa rotante ECHOMAC UT fornisce un controllo ad ultrasuoni ad alta velocità di attraversamento. I trasduttori rotanti sono disponibili con configurazione ad onde di taglio ( shear waves ) e onde di compressione ( compression wave ) per la rilevazioni di difetti in superficie ed interni, così come per le misurazioni di spessore. Modelli standard sono disponibili per l'ispezione di materiali da 6,35 fino a 360mm di diametro a velocità di prova fino a 120 mt/min, a seconda delle dimensioni e delle condizioni del materiale.



Un sistema di ispezione ad ultrasuoni per diametri fino a 100mm; L'elettronica FD-4 è mostrata a sinistra. I trasduttori rotanti sono alloggiati all'interno dell'involucro nero che accoglie l'acqua per l'accoppiamento su entrambi i lati. I rulli inferiori e superiori mantengono e guidano il materiale attraverso il test

## CORRENTI INDOTTE

### Sistemi di controllo a correnti indotte

#### Sistemi di controllo a correnti indotte per la rilevazione di difetti trasversali, longitudinali ( non continui ) e giunzioni.

*I sistemi di controllo a correnti indotte della MAC comprendono gli strumenti elettronici basati su personal computer, sonde o bobine di test, meccaniche porta sonde fisse e rotanti e altre meccaniche di movimentazione e controllo per ispezionare al meglio la vostra produzione.*

#### MULTIMAC®

Strumento multicanale per l'uso con bobine avvolgenti/settoriali e/o sonde rotanti. Il MultiMac è uno strumento versatile ed è la soluzione ideale per le applicazioni che richiedono la rilevazione di difettosità trasversali, longitudinali di superficie.

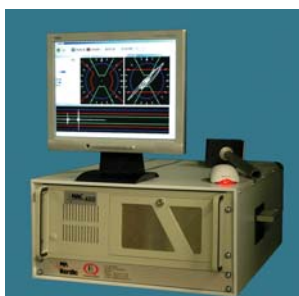
Può essere configurato fino ad otto canali in varie combinazioni, con un'ampia selezione di frequenze di prova che va da 1Khz a 5 Mhz ed un'interfaccia grafica assolutamente all'avanguardia. Lo strumento è un computer industriale di alta qualità e velocità di acquisizione con SO Windows XP e software MAC proprietario.

Il MultiMac SM è invece una versione più economica con due canali configurabili in versione differenziale o assoluto e disponibile opzionalmente con touch screen.

Il MultiMac può operare su una larga gamma di materiali non magnetici/ferritici oppure, usando bobine magnetizzate o un sistema di saturazione, con materiali ferritici. I circuiti di soppressione delle estremità, in combinazione con un sensore opzionale, possono essere usati per prevenire i falsi allarmi quando i prodotti entrano/escono dal sistema di test ( materiali tagliati ).



*Il MultiMac viene normalmente incorporato in un cabinet condizionato. Può essere anche disponibile in un cabinet più economico con monitor touch screen ( SM ).*



*MAC 400 com monitor opzionale*

#### MAC 400

Strumento Multicanale per l'uso con bobine avvolgenti/settoriali. Lo strumento multifrequenza MAC 400 può essere fornito fino a Quattro canali di test completamente indipendenti ed utilizzabili su quattro linee differenti per ricercare difettosità trasversali e longitudinali di superficie.

Basato su SO Windows XP, la messa a punto e le registrazioni sono visualizzate in un ampio monitor. Semplice da usare, con multiple finestre virtuali trascinabili lungo lo schermo, dispone di tastiera integrata con touch pad ed è interamente controllabile anche da remoto, grazie alla scheda di rete.

#### MINIMAC® MAC 40

Economica apparecchiatura di test a canale singolo. Progettata per l'ispezione di produzione su linea continua, dove è richiesta una semplice taratura senza regolazioni critiche da parte dell'operatore. I circuiti selettivi comprendono frequenza, sensibilità, fase e filtro. I parametri e dati di test possono essere salvati, trasferiti e stampati attraverso un monitor opzionale ed una scelta tra tastiera o keypad. Dispone di scheda di rete. Il MiniMac ispeziona tubi, fili e barre magnetiche e non con velocità di produzione fino a 120mt/min.



*Minimac MAC 40 com monitor opzionale*

## Selezione degli appropriati sensori di prova

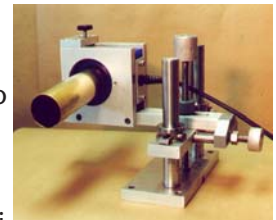
I sensori di prova ( bobine o sonde ) interagiscono con il materiale che viene ispezionato fornendo i dati che verranno elaborati dallo strumento elettronico computerizzato. I sensori a correnti indotte sono principalmente le bobine avvolgenti , quelle settoriali( tangenti ) ed i sensori rotanti ( probes ).



Portabobina da mm65 di capacità interna per essere usato con bobine avvolgenti o a settore per correnti indotte; usa un elettromagnete per saturare i materiali magnetici.

### Tecnologia a bobine avvolgenti o settoriali

Nelle bobine avvolgenti o a settore, il prodotto sotto test passa attraverso ( o in modo adiacente ) ad una bobina eccitata nel suo primario da una corrente alternata. Questa genera un flusso di correnti indotte intorno al materiale sotto test o, nel caso di bobina settoriale, nell'area sotto la bobina. Tutte le anomalie, brevi e/o corte generano una variazione di percorso sulle linee di forza delle correnti indotte; queste variazioni vengono rilevate ed evidenziate sullo schermo dallo strumento elettronico. Sono disponibili bobine assolute, differenziali o combinazioni di entrambe.



Bobina avvolgente montata in un portabobina CP30

### Applicazioni tipiche

#### Tecnologia di prova bobine avvolgenti e a settore

- Rileva difettosità corte in superficie ed alcune difettosità sub-corticali, in linea e fuori linea, in materiali magnetici e non, barre tubi e filo.
- Ispeziona tubi saldati per corte difettosità nella zona di saldatura e sull'intera superficie esterna ( e per taluni difetti anche la zona interna ).
- Ispeziona uniformemente la sezione trasversale del materiale, inclusi quadri, rettangoli, esagoni e tondi.
- Ispeziona piccoli diametri di filo o tubo alla ricerca di difettosità corte.
- Controlla in continua e localizza le saldature in conduttori isolati singoli e multi conduttori.



Piattaforma per bobine a settore tipo 354 per ispezione di tubi saldati

### Tecnologia a sonde rotanti

Nella tecnologia a sonde rotanti, il prodotto sotto ispezione viene inviato longitudinalmente attraverso il sistema di sonde rotanti, che lo ispezionano con un percorso ad elica lungo l'intera circonferenza. Non appena la sonda passa sopra un difetto, avvengono delle variazioni nel percorso delle correnti indotte che vengono evidenziate a video. La lunghezza minima del difetto che può essere rilevata è funzione della velocità di avanzamento del materiale e della velocità di rotazione delle sonde.



Testa rotante con triplete

La velocità delle meccaniche rotanti MAC può arrivare a seconda dei modelli sino a 6000 giri/min, con piatti che possono contenere sino a 4 sonde, così da poter rilevare i difetti di lunghezze minime senza dover sacrificare le velocità di produzione.

Similarmente si possono mantenere le sonde fisse e ruotare il materiale sopra di esse ( spin the tube ). La MAC ha meccaniche rotanti per l'ispezione di materiali sino a 191 mm di diametro esterno.



Testa rotante tipo 750

### Applicazioni tipiche

#### Tecnologia a meccanica rotante

- Rileva difettosità in superficie nei materiali trafilati a freddo o nelle barre.
- Ispezione nelle linee di trafilatura, rinvenimento, raddrizzatura, riavvolgimento( bobinatura ) o nelle linee di rad drizzo e taglio.
- Ispeziona pezzi tagliati, di solito fuori linea.
- Ispeziona parti, come alberi e cuscinetti alla ricerca di difettosità longitudinali.

## FLUSSO DISPERSO

### Sistema di prova Rotoflux

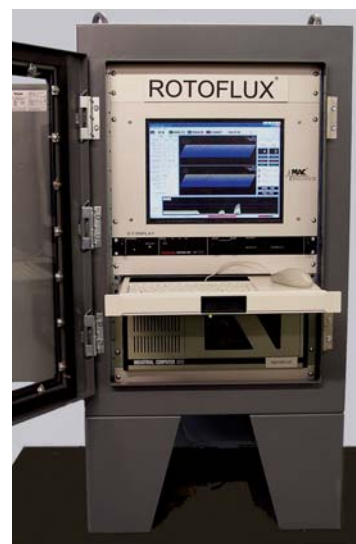
## Strumenti a flusso disperso per rilevare difettosità longitudinali e trasversali nei tubi magnetici di forte spessore per impieghi pesanti.

*Gli strumenti a flusso disperso rilevano le variazioni nelle linee di flusso causate da difetti o discontinuità, quando il materiale è saturato da un campo magnetico. Poiché i difetti interni tendono a produrre segnali a frequenza più bassa rispetto a quelli prodotti da un difetto in superficie, lo strumento possiede canali e filtri separati in modo da garantirne l'identificazione di entrambi. Questa tecnologia è particolarmente efficace nei tubi usati per le applicazioni OCTG*

### ROTOFLUX®

Il sistema Rotoflux della MAC include ora la prima testa rotante a flusso disperso con capacità di rilevare difettosità trasversali. Con 48 canali di acquisizione, questo sistema soddisfa le richieste per il controllo dei tubi a forte spessore per l'industria petrolifera. 24 canali sono dedicati al rilevamento delle difettosità superficiali e 24 per le difettosità interne e tutti possono essere visualizzati simultaneamente sullo schermo.

Un grafico mostra a video le tracce massime dei segnali esterni ed interni ottenuti durante il test. I sistemi attuali rilevano difettosità longitudinali e trasversali in tubi e condutture con range di diametro esterno da mm50 a mm 406, con spessori fino a 19mm.



Electronica Rotoflux 16"



*Sistema Rotoflux 16" con elettronica a 24 canali multiplexati e 24 sonde di prova per ispezione di tubi e conduttore di forte spessore.*

*La forte struttura del sistema include una stazione di calibrazione ed una gru a bandiera per il posizionamento e la movimentazione del tubo di calibrazione.*

### Applicazioni tipiche

#### Prove ad ultrasuoni

- Richieste di test per difetti superficiali, sub-corticali ed interni in barre, tondi, billette, tubi, condutture e nastri
- Sofisticati test per difettosità su diametri interni ed esterni e misurazioni di spessore in tubi e condutture.
- Sostituisce ed aggiorna esistenti elettroniche su meccaniche rotanti od altri tipi di sistemi ad immersione od acoppiamento
- Ispeziona esagoni, quadri o barre tonde, alla ricerca di difetti interni che non sono rilevabili con le correnti in dotte.

#### Prove a flusso disperso

- Tubi e condutture per l'industria petrolifera
- Parti ferrose come anelli o ghiera per pistoni

## COMPARATORI

Rileva le variazioni nelle caratteristiche fisiche dei materiali. I comparatori elettromagnetici rilevano e smistano i materiali a seconda delle variazioni in ampiezza e fase di un segnale indotto, determinato dalle caratteristiche fisiche di un pezzo campione.

### COMPARATORE VARIMAC®

Comparatore a correnti indotte usato per rilevare le variazioni nei metalli come differenza di lega, trattamento termico, durezza, variazione di dimensioni ed alcuni tipi di cricche in particolari pezzi metallici.



Varimac V

Usato in combinazione con lo smistatore MAC, i particolari possono essere smistati e contati a velocità sino a 6 pezzi al secondo in tre selezionati gruppi (1° scelta, accettati, scarti). Speciali circuiti selettivi permettono una precisa regolazione per fornire un'ottima separazione.

### COMPARATORE ANTIMESCOLAMEN

Comparatore elettromagnetico

Uno strumento sensibile a bassa frequenza di eccitazione con circuiti altamente selettivi che gli permettono di distinguere le variazioni attraverso lo sfasamento del segnale, l'ampiezza o le distorsioni armoniche.



Comparatore anti-miscelamento PC-VI con visualizzazione multifrequenza

Un'alta accettazione selettiva entro uno stretto campo di variazione può essere ottenuta. Un nuovo opzionale software a multi-frequenza permette l'analisi simultanea di otto frequenze per venire incontro alle più complesse richi-

este. Viene usato per rilevare variazioni di grado, struttura dei materiali in acciaio al carbonio.

AUTOCLASSIFICAZIONE, ECHOMAC, MAC, MINIMAC, PROMAC, ROTOFLEX, ROTOMAC, VARIMAC e ECHOHUNTER sono marchi registrati della Magnetic Analysis Corporation. Windows è un marchio registrato della Microsoft Corporation

## MOVIMENTAZIONE E AVANZAMENTO DEI MATERIALI

Sistemi di avanzamento modulari

Per il controllo di barre, tubi e/o condutture, la MAC offre sistemi di avanzamento e movimentazione modulari con culle di smistamento per maneggiare materiali con diametri fino a mm191.

La MAC offre anche sistemi di avanzamento su misura per applicazioni speciali, inclusi materiali sino a mm 355. Questi sistemi possono includere un software di controllo per avere il completo comando del bancale di test, dei suoi strumenti e della rulliera di trasporto. Le vaste configurazioni di ingresso/uscita sono gestite da un controllore logico programmabile (PLC).



Berços de descarga amortecidos

### PORTA-BOBINE, BANCALI E TRASMISSIONE

Per ottenere i migliori risultati nei test è essenziale possedere meccanismi precisi per movimentare e guidare i prodotti che devono essere testati attraverso gli strumenti di prova. La MAC offre una larga gamma di porta-bobine, tavolini di sollevamento, bancali a centro costante ed altri accessori



Bancale di trasmissione a centro costante con triplete

### SMAGNETIZZATORI

Vengono usati per eliminare il magnetismo residuo che si sviluppa durante la produzione o le operazioni di ispezione. Operano a velocità di produzione relativamente alte. Disponibili per ogni tipologia di materiale che possa attraversare una bobina con diametro fino a 228mm.



## CORRENTI INDOTTE ■ ULTRASUONI ■ FLUSSO DISPERSO

### CONTATTI NEL MONDO:

Germania, Austria e Scandinavia:	+46 63 51 77 20
Francia:	+33 327 666359
Italia ed Est Europeo :	+39 348 4458584
Regno Unito, Irlanda e Spagna:	+44 115 9303690
Cina:	+86 21 62360955
Australia-Asia Pacifico:	+61 296316580

### RAPPRESENTANZE:

Argentina	Russia
Brasile	Sud Africa
Cile	Spagna
India	Tailandia
Corea del Sud	Turchia
Messico	Ucraina



### SEDI PRODUTTIVE:

Westchester County  
New York - USA

Boardman  
Ohio - USA

MA Nordic  
Östersund - Sweden

### FILIALI CONSOCIATE:

Magnetic Analysis Australia Pty. Ltd.  
– Sydney, Australia

Magnetic Analysis Ltd.  
– London, England

Magnetic Analysis Italia. S.r.l.  
– Milano, Italia

Magnetic Analysis Nordic, AB  
– Östersund, Sweden

### QUARTIER GENERALE MAC

Magnetic Analysis Corporation  
103 Fairview Park Drive  
Elmsford, NY 10523-1544 USA  
Tel: 914-530-2000 Fax:914-703-3790

[www.mac-ndt.com](http://www.mac-ndt.com)  
[info@mac-ndt.com](mailto:info@mac-ndt.com)