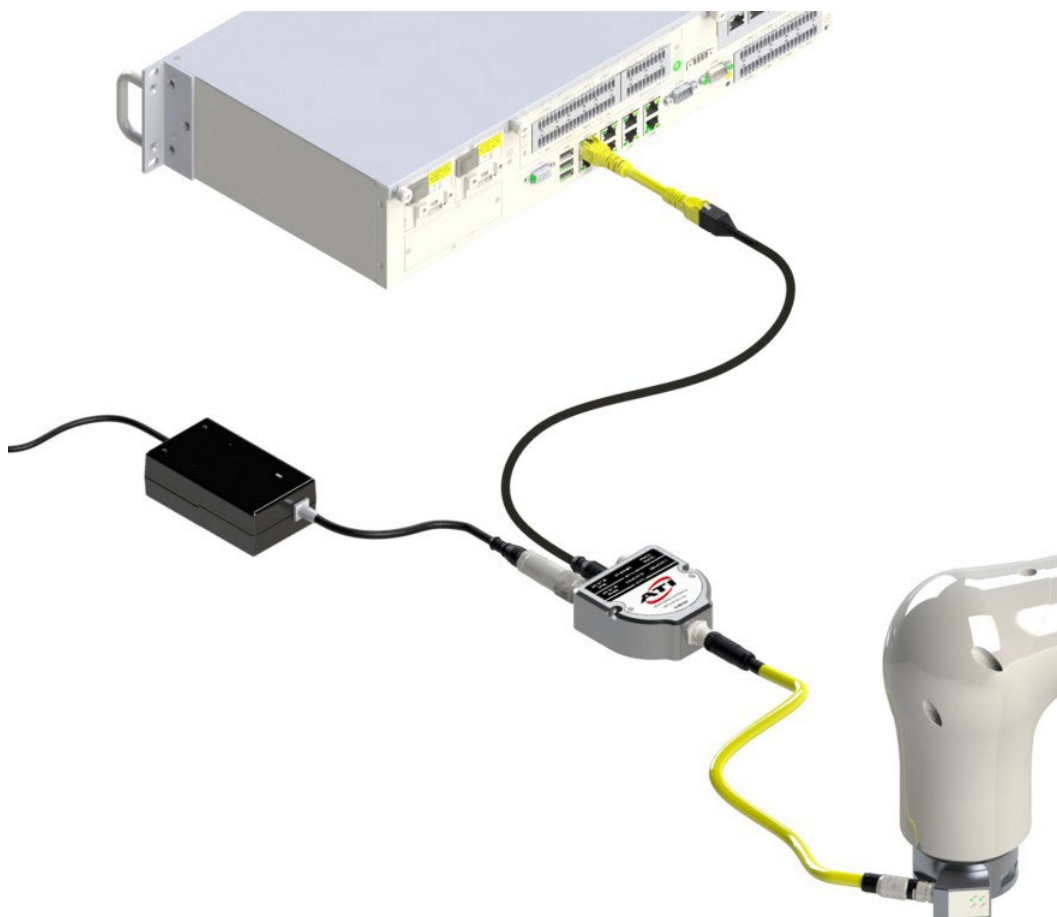




NETrs F/T

**Sistema di sensori di forza/coppia di rete e seriale  
(NETrs)**

Manuale



Documento n.: 9620-05-NETRS FT-it

***Prodotti ingegnerizzati per la produttività robotica***

Pinnacle Park • 1031 Goodworth Drive • Apex, NC 27539 • Tel: +1 919-772-0115 • Fax: +1 919-772-8259 • [www.ati-ia.com](http://www.ati-ia.com)

## Premessa

Le informazioni contenute nel presente documento sono di proprietà di ATI Industrial Automation, Inc. e non possono essere riprodotte, in tutto o in parte, senza previa autorizzazione scritta da parte di ATI Industrial Automation, Inc. Le informazioni qui riportate sono soggette a modifiche senza preavviso e non devono essere interpretate come un impegno da parte di ATI Industrial Automation, Inc. Il presente manuale viene periodicamente aggiornato per riflettere e incorporare le modifiche apportate al sistema F/T.

ATI Industrial Automation, Inc. declina ogni responsabilità per eventuali errori od omissioni contenuti nel presente documento. Si invitano gli utenti a fornire una valutazione critica.

Copyright © (2026) di ATI Industrial Automation, Inc., Apex, North Carolina, USA. Tutti i diritti riservati. Pubblicato negli Stati Uniti.

Considerando che i prodotti di ATI Industrial Automation, Inc (ATI) sono destinati all'uso con macchine robotiche e/o automatizzate, ATI sconsiglia l'uso dei propri prodotti per applicazioni in cui il guasto o il malfunzionamento di un componente o di un sistema ATI possa mettere a rischio la vita o causare lesioni. Chiunque utilizzi o incorpori componenti ATI in qualsiasi sistema potenzialmente pericoloso per la vita deve ottenere il previo consenso di ATI sulla base della garanzia fornita ad ATI che un malfunzionamento del componente ATI non costituisca una minaccia diretta o indiretta di lesioni o morte e (anche se tale consenso viene concesso) dovrà indennizzare ATI da qualsiasi reclamo, perdita, responsabilità e spese correlate derivanti da eventuali lesioni o morte risultanti dall'uso dei componenti ATI.

*Tutti i marchi appartengono ai rispettivi proprietari.*

*Oracle e Java sono marchi registrati di Oracle e/o delle sue affiliate.*

*Windows ed Excel sono marchi registrati di Microsoft Corporation.*

Nota

Si prega di leggere il manuale prima di chiamare il servizio clienti. Prima di chiamare, tenere a portata di mano le seguenti informazioni:

1. Numero di serie (ad es. FT01234)
2. Modello del trasduttore (ad es. Nano17, Gamma, Theta, ecc.)
3. Calibrazione (ad es. US-15-50, SI-65-6, ecc.)
4. Descrizione accurata e completa della domanda o del problema
5. Informazioni sul computer e sul software (sistema operativo, tipo di PC, driver, software applicativo e altre informazioni rilevanti sulla configurazione)

Se possibile, si prega di trovarsi vicino al sistema F/T al momento della chiamata.

Per ulteriori informazioni o assistenza, rivolgersi a uno dei seguenti contatti:

Vendita, assistenza e informazioni sui prodotti ATI:

**ATI Industrial Automation (una società Novanta)**

1031 Goodworth Drive Apex, NC  
27539 USA

[www.ati-ia.com](http://www.ati-ia.com)

Tel: +1 919-772-0115

Fax: +1 919-772-8259

**Ingegneria applicativa**

E-mail: [ft.support@novanta.com](mailto:ft.support@novanta.com)

Assistenza 24 ore su 24, 7 giorni su 7: +1 855 ATI-IA 00 (+1 855-284-4200)

# Indice

|                                                                          |             |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Prefazione .....</b>                                                  | <b>B-2</b>  |
| <b>Glossario .....</b>                                                   | <b>B-7</b>  |
| <b>1. Sicurezza.....</b>                                                 | <b>B-9</b>  |
| 1.1 Spiegazione delle notifiche .....                                    | B-9         |
| 1.2 Linee guida generali sulla sicurezza .....                           | B-9         |
| 1.3 Precauzioni di sicurezza .....                                       | B-9         |
| <b>2. Panoramica del prodotto .....</b>                                  | <b>B-10</b> |
| 2.1 Componenti del sistema NETrs .....                                   | B-10        |
| 2.2 Funzionalità del sistema NETrs .....                                 | B-13        |
| <b>3. Installazione e configurazione .....</b>                           | <b>B-14</b> |
| 3.1 Collegamento del sistema con trasduttore standard .....              | B-14        |
| 3.1.1 Opzione 1: Collegamento del trasduttore tramite splitter .....     | B-15        |
| 3.1.2 Opzione 2: Collegamento del trasduttore al Net Box.....            | B-17        |
| 3.2 Collegamento di un trasduttore Mini o Nano .....                     | B-18        |
| 3.3 Configurazione dell'interfaccia di comunicazione RS422/RS485.....    | B-19        |
| 3.4 Collegamento a Ethernet .....                                        | B-22        |
| 3.4.1 Configurazione dell'indirizzo IP per Ethernet.....                 | B-22        |
| 3.4.2 Collegamento a Ethernet tramite un computer Windows .....          | B-23        |
| 3.5 Ricerca dei NETr su una rete .....                                   | B-26        |
| 3.6 Connessione a EtherNet/IP, PROFINET, DeviceNet.....                  | B-27        |
| <b>4. Configurazione delle impostazioni di forza/coppia .....</b>        | <b>B-28</b> |
| 4.1 Pagine Web ATI relative a forza/coppia .....                         | B-28        |
| 4.2 Visualizzatore dati F/T.....                                         | B-31        |
| 4.3 Comandi della console .....                                          | B-31        |
| 4.4 Common Gateway Interface (CGI) .....                                 | B-31        |
| 4.4.1 Impostazioni CGI (setting.cgi) .....                               | B-33        |
| 4.4.2 CGI Monitoraggio condizioni (moncon.cgi) .....                     | B-33        |
| 4.4.3 CGI di configurazione (config.cgi) .....                           | B-34        |
| 4.4.4 CGI di comunicazione (comm.cgi) .....                              | B-36        |
| <b>5. Funzionamento .....</b>                                            | <b>B-37</b> |
| 5.1 Comandi da console tramite seriale .....                             | B-37        |
| 5.1.1 Comandi di query: "s" o "c".....                                   | B-38        |
| 5.1.2 Comando di impostazione .....                                      | B-39        |
| 5.1.3 Conversione dei conteggi per forza/coppia in valori FT .....       | B-44        |
| 5.1.4 Funzionalità di sincronizzazione dell'orologio .....               | B-44        |
| 5.1.5 Dati IMU: configurazione dell'accelerometro e del giroscopio ..... | B-45        |

|            |                                                              |             |
|------------|--------------------------------------------------------------|-------------|
| 5.1.6      | Dati IMU: streaming .....                                    | B-45        |
| 5.1.7      | Procedura di verifica della precisione dell'IMU.....         | B-47        |
| 5.1.8      | Modalità " " (Giallo) .....                                  | B-47        |
| <b>5.2</b> | <b>Interfaccia UDP tramite RDT .....</b>                     | <b>B-48</b> |
| 5.2.1      | Protocollo di e RDT .....                                    | B-48        |
| 5.2.2      | Richieste RDT estese .....                                   | B-50        |
| 5.2.3      | Calcolo dei valori F/T per RDT .....                         | B-50        |
| 5.2.4      | Clienti multipli di .....                                    | B-50        |
| 5.2.5      | Note sulla modalità UDP e RDT .....                          | B-51        |
| 5.2.6      | Esempio di codice .....                                      | B-51        |
| <b>5.3</b> | <b>Interfaccia TCP .....</b>                                 | <b>B-51</b> |
| 5.3.1      | Codici di comando .....                                      | B-51        |
| 5.3.2      | Comando di lettura F/T .....                                 | B-51        |
| 5.3.3      | Lettura risposta F/T .....                                   | B-53        |
| 5.3.4      | Comando Leggi informazioni di calibrazione .....             | B-53        |
| 5.3.5      | Risposta di lettura delle informazioni di calibrazione ..... | B-53        |
| 5.3.6      | Comando "Scrivi strumento di trasformazione".....            | B-54        |
| 5.3.7      | Comando Scrivi condizione monitor .....                      | B-54        |
| 5.3.8      | Scrittura risposta " " .....                                 | B-54        |
| <b>5.4</b> | <b>EtherNet/IP™ .....</b>                                    | <b>B-54</b> |
| <b>5.5</b> | <b>PROFINET .....</b>                                        | <b>B-54</b> |
| <b>5.6</b> | <b>DeviceNet® .....</b>                                      | <b>B-54</b> |
| <b>5.7</b> | <b>Controller Area Network .....</b>                         | <b>B-54</b> |
| <b>5.8</b> | <b>LED .....</b>                                             | <b>B-55</b> |
| <b>5.9</b> | <b>Filtraggio .....</b>                                      | <b>B-56</b> |
| <b>6.</b>  | <b>Manutenzione programmata .....</b>                        | <b>B-57</b> |
| <b>7.</b>  | <b>Risoluzione dei problemi .....</b>                        | <b>B-58</b> |
| 7.1        | Codici di stato del sistema .....                            | B-58        |
| 7.2        | Parola di stato .....                                        | B-59        |
| 7.3        | Domande e risposte.....                                      | B-60        |
| 7.3.1      | Errori nelle letture di forza e coppia .....                 | B-61        |
| 7.4        | Riduzione del rumore .....                                   | B-62        |
| 7.4.1      | Vibrazioni meccaniche .....                                  | B-62        |
| 7.4.2      | Interferenze elettriche .....                                | B-62        |
| 7.5        | Aumentare le prestazioni del sistema operativo .....         | B-62        |
| 7.6        | Verifica della precisione .....                              | B-63        |
| <b>8.</b>  | <b>Specifiche .....</b>                                      | <b>B-65</b> |
| 8.1        | Condizioni di conservazione e di funzionamento .....         | B-65        |

|            |                                              |             |
|------------|----------------------------------------------|-------------|
| <b>8.2</b> | <b>Specifiche elettriche (alimentazione)</b> | <b>B-65</b> |
| 8.2.1      | Connettori di accoppiamento                  | B-65        |
| <b>8.3</b> | <b>Assegnazione dei pin dei connettori</b>   | <b>B-66</b> |
| 8.3.1      | Splitter Box                                 | B-66        |
| 8.3.2      | NETrs CEB                                    | B-67        |
| 8.3.3      | Cavo seriale                                 | B-69        |
| <b>9.</b>  | <b>Disegni</b>                               | <b>B-69</b> |
| <b>10.</b> | <b>Termini e condizioni di vendita</b>       | <b>B-70</b> |

## Glossario

| Termine                             | Definizioni                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Accelerometro                       | Un dispositivo integrato nei sensori Varo di ATI che misura l'accelerazione. I sensori Varo di ATI utilizzano un accelerometro MEMS (Micro Electronic Mechanical System).                                                                                                             |
| Precisione                          | Vedi Incertezza di misura.                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Configurazione attiva               | La configurazione attualmente in uso nel sistema.                                                                                                                                                                                                                                     |
| Calibrazione                        | Dati forniti dal produttore e utilizzati da NETrs F/T per poter riportare letture accurate del trasduttore. Le calibrazioni si applicano a un determinato intervallo di carico.                                                                                                       |
| CAN                                 | Controller Area Network (CAN) è un protocollo di comunicazione di basso livello utilizzato in alcune reti, tra cui DeviceNet. Il sistema Net F/T dispone di un semplice protocollo CAN che può essere utilizzato per leggere i valori di forza e coppia.                              |
| CEB                                 | Il Communications Electronics Box è un componente dei sistemi ATI Network RS422/485 Force/Torque che ospita componenti elettronici aggiuntivi per l'alimentazione o per estendere le funzionalità di rete.                                                                            |
| CGI                                 | Common Gateway Interface (CGI) è il metodo che utilizza gli URL web per comunicare dati e parametri a un dispositivo web.                                                                                                                                                             |
| Carico composto                     | Qualsiasi carico di forza o coppia che non sia puramente su un unico asse.                                                                                                                                                                                                            |
| Configurazione                      | Impostazioni definite dall'utente che includono le unità di forza e coppia da riportare, la calibrazione da utilizzare ed eventuali dati di trasformazione degli strumenti.                                                                                                           |
| Sistema di coordinate               | Vedere Punto di origine.                                                                                                                                                                                                                                                              |
| DeviceNet™                          | Una rete di comunicazione Fieldbus utilizzata principalmente da dispositivi in contesti industriali, che comunica tramite CAN. DeviceNet è un marchio registrato di ODVA.                                                                                                             |
| Modalità di compatibilità DeviceNet | Una funzionalità di Net F/T che gli consente di rispondere come un dispositivo DeviceNet certificato.                                                                                                                                                                                 |
| DHCP                                | Il Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) è un metodo automatico che consente alle apparecchiature Ethernet di ottenere un indirizzo IP. Il sistema Net F/T può ottenere il proprio indirizzo IP utilizzando il DHCP su reti che supportano questo protocollo.                    |
| EtherNet/IP™                        | EtherNet/IP (Ethernet Industrial Protocol) è una rete di comunicazione Fieldbus, utilizzata principalmente da dispositivi in contesti industriali, che comunica tramite Ethernet. EtherNet/IP è un marchio registrato di ControlNet International Ltd. utilizzato su licenza da ODVA. |
| Switch di rete Ethernet             | Gli switch di rete Ethernet sono dispositivi elettronici che collegano più cavi Ethernet a una rete Ethernet, gestendo al contempo il flusso del traffico.                                                                                                                            |
| Fieldbus                            | Termine generico che si riferisce a uno qualsiasi dei numerosi standard di rete per computer industriali. Alcuni esempi sono: CAN, Modbus e PROFINET.                                                                                                                                 |
| FS                                  | A fondo scala.                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| F/T                                 | Forza e coppia.                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Fxy                                 | Vettore risultante delle forze composto dalle componenti Fx e Fy.                                                                                                                                                                                                                     |
| Giroscopio                          | Dispositivo integrato nei sensori Varo di ATI che misura l'orientamento e la velocità angolare. I sensori Varo di ATI utilizzano un giroscopio MEMS (Micro Electronic Mechanical System).                                                                                             |
| Isteresi                            | Una fonte di errore di misura causata dagli effetti residui di carichi applicati in precedenza.                                                                                                                                                                                       |
| IMU                                 | L'unità di misura inerziale (IMU) è un dispositivo che rileva l'accelerazione e la velocità angolare (dati giroscopici).                                                                                                                                                              |
| Indirizzo IP                        | Un indirizzo IP (Internet Protocol Address) è un indirizzo elettronico assegnato a un dispositivo Ethernet affinché possa inviare e ricevere dati Ethernet. Gli indirizzi IP possono essere selezionati manualmente dall'utente o assegnati automaticamente dal protocollo DHCP.      |
| IPv4                                | IPv4 (Internet Protocol Version 4) descrive gli indirizzi IP utilizzando quattro byte, solitamente espressi nella notazione decimale con punti, come ad esempio 192.168.1.1.                                                                                                          |
| Java™                               | Java è un linguaggio di programmazione spesso utilizzato per i programmi presenti nelle pagine web. La demo Net F/T è un'applicazione Java. Java è un marchio registrato di Sun Microsystems, Inc.                                                                                    |
| Indirizzo MAC                       | Gli indirizzi MAC (Media Access Control) sono indirizzi univoci assegnati a ogni dispositivo Ethernet al momento della produzione, da utilizzare come numero di serie elettronico Ethernet.                                                                                           |

| Termine                                 | Definizioni                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID MAC                                  | L'identificatore del codice di accesso al supporto (MAC ID) è un numero univoco assegnato dall'utente a ciascun dispositivo DeviceNet su una rete DeviceNet. Chiamato anche indirizzo del nodo.                                                                              |
| Sovraccarico massimo su un singolo asse | Il carico massimo (non combinato) che il trasduttore è in grado di sopportare senza subire danni.                                                                                                                                                                            |
| MAP                                     | La piastra di adattamento per il montaggio (MAP) è la piastra del trasduttore che si fissa alla superficie fissa o al braccio del robot.                                                                                                                                     |
| Incertezza di misura                    | L'errore massimo previsto nelle misurazioni, come specificato sul certificato di taratura.                                                                                                                                                                                   |
| Net Box                                 | Un componente del sistema di forza/coppia RS422/485 in rete che contiene l'alimentatore e le interfacce di rete. Per i sensori NETrs, la Net Box verrà utilizzata solo dai clienti che utilizzano un trasduttore standard con comunicazioni EtherNet/IP™, PROFINET o CANbus. |
| NETrs                                   | Network RS422/RS485. Il sistema di forza/coppia di ATI che combina la comunicazione di rete e quella RS422/RS485 in un unico sistema.                                                                                                                                        |
| NetRS CEB                               | Componente del sistema di misura di forza e coppia RS422/485 che integra l'alimentatore e le interfacce di rete. Per i sensori NetRS, il NetRS CEB è destinato ai clienti che utilizzano un trasduttore Mini o Nano.                                                         |
| Indirizzo del nodo                      | Vedi ID MAC.                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ODVA™                                   | ODVA (Open DeviceNet Vendors Association, Inc.) è un'organizzazione che definisce DeviceNet, EtherNet/IP e altre reti industriali. ATI Industrial Automation è membro di ODVA. ODVA è un marchio registrato di Open DeviceNet Vendors Association, Inc.                      |
| Sovraccarico                            | Condizione in cui al trasduttore viene applicato un carico superiore a quello che è in grado di misurare. Ciò provoca la saturazione.                                                                                                                                        |
| Codice                                  | Codice articolo                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Punto di origine                        | Il punto sul trasduttore dal quale vengono misurate tutte le forze e le coppie. Conosciuto anche come sistema di coordinate.                                                                                                                                                 |
| PROFINET                                | Un bus di campo basato su Ethernet utilizzato nell'automazione industriale.                                                                                                                                                                                                  |
| Quantizzazione                          | Processo di conversione di un segnale del trasduttore variabile in modo continuo in valori digitali discreti. Solitamente utilizzato per descrivere il passaggio da un valore digitale all'incremento successivo.                                                            |
| RDT                                     | Raw Data Transfer (RDT) è un protocollo Net F/T veloce e semplice per il controllo e il trasferimento dei dati tramite UDP.                                                                                                                                                  |
| Risoluzione                             | La variazione minima di carico che può essere misurata. Di solito è molto inferiore alla precisione.                                                                                                                                                                         |
| Saturazione                             | Condizione in cui il trasduttore è sottoposto a un carico al di fuori del proprio campo di rilevamento.                                                                                                                                                                      |
| Sistema di sensori                      | L'insieme costituito da tutti i componenti, che include il trasduttore, l'hardware e, per alcuni sistemi, il Net Box.                                                                                                                                                        |
| TAP                                     | La piastra di adattamento utensile (TAP) è la superficie del trasduttore che si collega al carico da misurare.                                                                                                                                                               |
| TCP                                     | Il Transmission Control Protocol (TCP) è un metodo di basso livello per la trasmissione di dati su Ethernet. Il TCP garantisce una trasmissione dei dati più lenta ma più affidabile rispetto all'UDP.                                                                       |
| Condizioni del monitor                  | Una funzione Net F/T che esegue un semplice confronto aritmetico tra una condizione definita dall'utente e il carico su un asse del trasduttore.                                                                                                                             |
| Trasformazione utensile                 | Metodo per traslare matematicamente il sistema di coordinate di misura al fine di spostare il punto di origine e/o ruotare i suoi assi.                                                                                                                                      |
| Trasduttore                             | Il trasduttore è il componente che converte il carico rilevato in segnali elettrici.                                                                                                                                                                                         |
| Txy                                     | Vettore di coppia risultante composto dalle componenti Tx e Ty.                                                                                                                                                                                                              |
| UDP                                     | L'UDP (User Datagram Protocol) è un metodo di basso livello per la trasmissione di dati su Ethernet. Sebbene l'UDP sia più veloce del TCP, a differenza del TCP i dati UDP persi non vengono reinviati.                                                                      |



## 1. Sicurezza

La sezione dedicata alla sicurezza descrive le linee guida generali da seguire con questo prodotto, le spiegazioni delle notifiche presenti in questo manuale e le precauzioni di sicurezza applicabili al prodotto. Le notifiche specifiche del prodotto sono inserite nelle sezioni di questo manuale (ove applicabili).

### 1.1 Spiegazione delle notifiche

Queste avvertenze sono riportate in tutti i manuali ATI e non sono specifiche di questo prodotto. L'utente deve prestare attenzione tutte le avvertenze fornite dal produttore del robot e/o dai produttori degli altri componenti utilizzati nell'installazione.



**PERICOLO:** Avviso relativo a informazioni o istruzioni la cui mancata osservanza comporterà la morte o gravi lesioni. L'avviso fornisce informazioni sulla natura della situazione di pericolo, sulle conseguenze del mancato superamento del pericolo e sul metodo per evitare la situazione.



**AVVERTENZA:** Avviso relativo a informazioni o istruzioni la cui mancata osservanza potrebbe causare la morte o gravi lesioni. L'avviso fornisce informazioni sulla natura della situazione di pericolo, sulle conseguenze del mancato superamento del pericolo e sul metodo per evitare la situazione.



**ATTENZIONE:** Avviso relativo a informazioni o istruzioni che, se non seguite, potrebbero causare lesioni moderate o danni all'attrezzatura. L'avviso fornisce informazioni sulla natura della situazione pericolosa, sulle conseguenze del mancato superamento del pericolo e sul metodo per evitare la situazione.

**AVVISO:** Avviso relativo a informazioni o istruzioni specifiche sulla manutenzione, il funzionamento, l'installazione o la configurazione del prodotto che, se non seguite, potrebbero causare danni all'apparecchiatura. L'avviso può sottolineare, a titolo esemplificativo ma non esaustivo: tipi specifici di grasso, migliori pratiche operative e consigli di manutenzione.

### 1.2 Linee guida generali di sicurezza

Il cliente deve verificare che il trasduttore selezionato sia classificato per i carichi e i momenti massimi previsti durante il funzionamento. Per assistenza, consultare il Manuale del trasduttore F/T (9620-05 - [Sezione Trasduttore](#)) o Contattare ATI Industrial Automation. È necessario prestare particolare attenzione ai carichi dinamici causati dall'accelerazione e dalla decelerazione del robot. In situazioni di forte accelerazione o decelerazione, queste forze possono raggiungere valori molte volte superiori a quelli delle forze statiche.

### 1.3 Precauzioni di sicurezza



**ATTENZIONE:** Non rimuovere alcun elemento di fissaggio né smontare i trasduttori senza una piastra di montaggio rimovibile. Ciò include i trasduttori Nano, Mini, con grado di protezione IP e alcuni trasduttori Omega. Ciò causerebbe danni irreparabili al trasduttore e invaliderebbe la garanzia. Lasciare tutti gli elementi di fissaggio al loro posto e non smontare il trasduttore.



**ATTENZIONE:** Non sondare alcuna apertura nel trasduttore. Ciò danneggerebbe la strumentazione.



**ATTENZIONE:** Non esercitare una forza eccessiva sul trasduttore. Il trasduttore è uno strumento sensibile e può essere danneggiato dall'applicazione di una forza superiore ai valori di sovraccarico monoassiale del trasduttore, causando danni irreparabili. I trasduttori Small Nano e Mini possono essere facilmente sovraccaricati durante l'installazione. Per i valori specifici di sovraccarico del trasduttore, consultare il manuale del trasduttore F/T (9620-05 - [Sezione Trasduttore](#)).

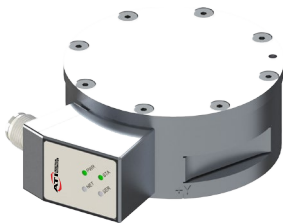
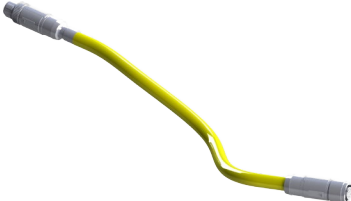
## 2. Panoramica del prodotto

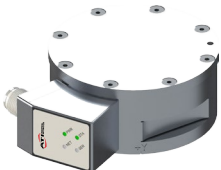
Il sistema di sensori di forza/coppia RS422/485 in rete (NETrs F/T) è un sistema di sensori di forza e coppia multiasse che misura simultaneamente le forze Fx, Fy, Fz e le coppie Tx, Ty e Tz. Il sistema NETrs può comunicare tramite User Datagram Protocol (UDP), Transmission Control Protocol (TCP), Raw Data Transfer (RDT), PROFINET, EtherNet/IP™ o DeviceNet®, oppure tramite comandi da console su una connessione seriale.

Ulteriori funzionalità sono descritte nella [Sezione 2.2—Funzionalità del sistema NETrs](#).

### 2.1 Componenti del sistema NETrs

I componenti principali del sistema NETrs F/T sono riportati nella [Tabella 2.1](#).

| Tabella 2.1 — Componenti del sistema di rete RS422/485                              |                                   |                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Trasduttore standard con scatola di derivazione                                     |                                   |                                                                                            |
| Immagine                                                                            | Descrizione                       | Codici                                                                                     |
|    | Trasduttore standard              | 9105-NETRS-SensorModel                                                                     |
|   | Cavo del trasduttore              | 9105-C-MA12F1-MA12M1-01-1.0<br>9105-C-MA12F1-MA12M1-01-5.0<br>9105-C-MA12F1-MA12M1-01-10.0 |
|  | Scatola di derivazione            | 9105-GEN3-SPLIT-001                                                                        |
|  | Alimentatore                      | 9105-NETPS-UNIV                                                                            |
|  | Adattatore seriale da M12 a DB9   | 9105-C-D09F1-MD4M1-01-5.0                                                                  |
|  | Adattatore Ethernet da M12 a RJ45 | 9105-C-R08F1-MD04M1-01-0.2<br>(Predefinito) <sup>1</sup>                                   |
| Nota:                                                                               |                                   |                                                                                            |
| 1. Sono disponibili cavi di lunghezze diverse.                                      |                                   |                                                                                            |

| Tabella 2.1—Componenti del sistema di rete RS422/485                                |                                                  |                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Trasduttore standard con Net Box                                                    |                                                  |                                                                                            |
| Immagine                                                                            | Descrizione                                      | Codice                                                                                     |
|    | Trasduttore standard                             | 9105-NETRS-Modello sensore                                                                 |
|    | Cavo da trasduttore a Net Box                    | 9105-C-MA12F1-MA05M1-01-1.0<br>9105-C-MA12F1-MA05M1-01-5.0<br>9105-C-MA12F1-MA05M1-01-10.0 |
|    | NET Box                                          | 9105-NETB                                                                                  |
|    | Cavo di alimentazione                            | 9105-NETPS-UNIV                                                                            |
|    | Adattatore Ethernet da M12 a RJ45                | 9105-C-R08F1-MD04M1-01-0.2<br>(Predefinito) <sup>1</sup>                                   |
| Trasduttori Mini/Nano                                                               |                                                  |                                                                                            |
| Immagine                                                                            | Descrizione                                      | Codice                                                                                     |
|  | Trasduttore con cavo integrato                   | 9105-TW-SensorModel                                                                        |
|  | Scatola elettronica di comunicazione NETrs (CEB) | 9105-NETRS-CEB-001                                                                         |
|  | Alimentatore                                     | 9105-NETPS-UNIV                                                                            |
|  | Adattatore seriale da M12 a DB9                  | 9105-C-D09F1-MD4M1-01-5.0                                                                  |
|  | Adattatore Ethernet da M12 a RJ45                | 9105-C-R08F1-MD04M1-01-0.2<br>(Predefinito) <sup>1</sup>                                   |
| Nota:<br>1. Sono disponibili cavi di lunghezze diverse.                             |                                                  |                                                                                            |

- **Trasduttore NETrs F/T:** converte i carichi di forza e coppia in segnali elettrici e li trasmette tramite il cavo del trasduttore. La maggior parte dei sensori ATI invia segnali digitali. I sensori ATI più piccoli privi di elettronica integrata (serie Nano e Mini) trasmettono segnali analogici. Per ulteriori informazioni, consultare il Manuale del trasduttore F/T (9620-05 - *Sezione Trasduttore*).
- **Cavo del trasduttore:** fornisce alimentazione al trasduttore e trasmette i dati degli estensimetri del trasduttore. I trasduttori con elettronica integrata si collegano a una scatola di derivazione o al Net Box a seconda delle preferenze di comunicazione dell'utente. È possibile utilizzare qualsiasi cavo compatibile con DeviceNet dotato di connettori M12 Micro del genere corretto. ATI Industrial Automation fornisce un cavo trasduttore ad alta flessibilità di grado robotico con ogni sistema NETrs F/T. I trasduttori senza elettronica integrata (serie Mini o Nano) includono un cavo trasduttore collegato che si collega a una scatola elettronica di comunicazione NetRS (CEB). Il cavo trasduttore è parte integrante del trasduttore e non può essere rimosso.
- **Splitter Box:** divide il cavo del trasduttore in connessioni per alimentazione, Ethernet e seriale. Lo splitter box è necessario per qualsiasi applicazione che utilizzi un trasduttore standard senza il Net Box.
- **Cavo di alimentazione:** fornisce alimentazione al trasduttore tramite splitter, Net Box o NETrs CEB.
- **Cavi di comunicazione:** trasmettono i segnali tramite connessioni Ethernet o seriali.
- **Net Box:** elabora e comunica le letture di forza e coppia del trasduttore all'apparecchiatura dell'utente. Il Net Box (9105-NETB) è specifico per i clienti che utilizzano un trasduttore standard che richiede la comunicazione via PROFINET o EtherNet/IP™. Il Net Box risponde anche ai comandi DeviceNet® inviati tramite la connessione CAN Bus. Il Net Box è un alloggiamento in alluminio con grado di protezione IP65. Il Net Box non viene utilizzato per applicazioni che impiegano un trasduttore standard che comunica tramite TCP, UDP o seriale.
- **NetRS CEB:** elabora e comunica i valori di forza e coppia del trasduttore all'apparecchiatura dell'utente. Il NetRS CEB (9105-NETRS-CEB-001) è destinato specificatamente ai clienti che utilizzano un trasduttore della serie Nano o Mini.
- **Software ATI Industrial Automation, documenti di calibrazione e manuali** (incluso il presente manuale). Queste informazioni sono disponibili sul sito web di ATI (<https://www.ati-ia.com/Products/ft/sensors.aspx>) o vengono inviate via e-mail al momento dell'acquisto del sistema.
- Altri componenti opzionali includono:
  - Alimentatore che si collega a una presa di corrente da 100–240 V CA (50–60 Hz) e fornisce alimentazione al sensore tramite splitter o Net Box.
  - Adattatore da cavo Ethernet M12 a RJ45
  - Adattatore cavo seriale da M12 a DB9
  - Adattatore DeviceNet da Mini a Micro (M12) (per il connettore Pwr/CAN)
  - Cablaggio DeviceNet (per il connettore Pwr/CAN)
  - Cablaggio Ethernet
  - Cavi per trasduttori di livello industriale di diverse lunghezze

## 2.2 Funzionalità del sistema NETrs

Il sistema NETrs F/T supporta le seguenti funzionalità:

- **Calibrazioni multiple**

Il sistema NETrs F/T può memorizzare fino a quattro diverse calibrazioni del trasduttore, ciascuna delle quali può avere un campo di rilevamento diverso. Le diverse calibrazioni vengono create con diversi scenari di carico durante il processo di calibrazione in fabbrica e memorizzate nel sistema NETrs F/T.

Le calibrazioni multiple consentono una calibrazione più ampia per le regolazioni grossolane e calibrazioni più piccole per le regolazioni di precisione, oppure di utilizzare lo stesso trasduttore in due o più regimi di carico molto diversi. Contattare ATI Industrial Automation per informazioni su come ottenere ulteriori calibrazioni del trasduttore.

- **Interfacce multiple**

Il sistema NETrs comunica tramite il protocollo UDP (User Datagram Protocol), il protocollo TCP (Transmission Control Protocol) e il protocollo RDT (Raw Data Transfer). Aggiungendo un Net Box (9105-NETB), il sistema NETrs F/T di ATI può comunicare tramite PROFINET ed EtherNet/IP™ ed è compatibile con DeviceNet®. I sensori NETrs possono inoltre comunicare tramite comandi da console su una connessione seriale.

- **Valori di forza e coppia**

Il sistema NETrs F/T emette valori scalati, o conteggi, che rappresentano il carico su ciascun asse di forza e coppia. Il sensore NETrs di ATI include anche una funzionalità che consente di convertire i valori di forza e coppia in altre unità di misura, configurabili dall'utente tramite comandi da console o sulla pagina web *di configurazione* NETrs FT (vedere [la Sezione 4.1 — Pagine web ATI Forza/Coppia](#)).

- **Codice di stato del sistema**

Ogni record di dati di uscita NETrs F/T contiene un codice di stato del sistema che indica lo stato di salute del trasduttore e del Net Box. Per i dettagli, fare riferimento alla [Sezione 7.1—Codice di stato del sistema](#).

- **Unità di misura inerziale (IMU) integrata**

L'accelerometro e il giroscopio integrati consentono di misurare sia l'accelerazione triassiale che la velocità angolare. Per ulteriori dettagli, consultare [la Sezione 5.1.5 — Dati IMU: configurazione dell'accelerometro e del giroscopio](#)

- **Condizioni di monitoraggio**

NETrs F/T è in grado di monitorare i livelli di forza e coppia di ciascun asse e di impostare un codice di uscita se una lettura supera una condizione definita dall'utente. NETrs F/T può monitorare fino a 16 condizioni contemporaneamente e ciascuna condizione può essere abilitata e disabilitata singolarmente o in gruppo. Impostare le condizioni di monitoraggio nella pagina web *Soglie* di NETrs F/T, fare riferimento [alla Sezione 4.1 — Pagine web Forza/Coppia ATI](#).

- **Trasformazioni utensili**

Il NETrs F/T è in grado di misurare le forze e le coppie che agiscono in un punto diverso dal punto di origine predefinito in fabbrica (noto anche come origine del sistema di riferimento di rilevamento). Questo cambio di riferimento è denominato "trasformazione utensile". Specificare le trasformazioni utensile per ciascuna configurazione nella pagina web *"FT Configurations"* di NETrs F/T; fare riferimento [alla Sezione 4.1 — Pagine web ATI Force/Torque](#).

- **Alimentazione**

Il sistema NETrs F/T accetta alimentazione da una fonte di alimentazione CC con una tensione di uscita compresa tra 12 V e 30 V.

### 3. Installazione e configurazione



**AVVERTENZA:** Effettuare interventi di manutenzione o riparazione sul sensore quando i circuiti (ad esempio: alimentazione, acqua e aria) sono sotto tensione potrebbe causare la morte o gravi lesioni. Scaricare e verificare che tutti i circuiti sotto tensione siano disattivati in conformità con le pratiche e le politiche di sicurezza del cliente.



**ATTENZIONE:** l'uso di elementi di fissaggio che superano la profondità di interfaccia specificata dal cliente penetra nel corpo del sensore, danneggia i componenti elettronici e invalida la garanzia. Per ulteriori informazioni, consultare i disegni del cliente.



**ATTENZIONE:** il frenafili applicato agli elementi di fissaggio non deve essere riutilizzato. Gli elementi di fissaggio potrebbero allentarsi e causare danni all'apparecchiatura. Applicare sempre del frenafili nuovo quando si riutilizzano gli elementi di fissaggio.



**ATTENZIONE:** Evitare di danneggiare il sensore a causa di scariche elettrostatiche. Assicurarsi di seguire le corrette procedure di messa a terra quando si maneggia il sensore o i cavi collegati al sensore. La mancata osservanza delle corrette procedure di messa a terra potrebbe danneggiare il sensore.



**ATTENZIONE:** durante l'installazione, non esercitare una forza eccessiva sul sensore e sul connettore del cavo, poiché ciò potrebbe danneggiare i connettori. Durante l'installazione, allineare la tacca di riferimento presente sul sensore e sul connettore del cavo per evitare di esercitare una forza eccessiva sui connettori.

Questa sezione illustra come collegare e preparare il sensore per il funzionamento. Le informazioni sul montaggio del sensore sono disponibili nel [manuale del trasduttore](#).

#### 3.1 Collegamento del sistema trasduttore standard

La gamma di trasduttori standard di ATI comprende le serie Gamma, Delta e Omega. Gli utenti interessati a comunicare con un trasduttore standard tramite porta seriale, UDP o TCP sono invitati a consultare [la Sezione 3.1.1 — Opzione 1: Collegamento del trasduttore tramite splitter box](#).

Per gli utenti interessati a comunicare con un trasduttore standard tramite PROFINET, EtherNet/IP™ o DeviceNet®, fare riferimento alla [Sezione 3.1.2—Opzione 2: Collegamento del trasduttore al Net Box](#).



**ATTENZIONE:** Lo Splitter Box deve essere collegato a terra tramite almeno una delle due linguette di montaggio. Collegare a terra il pin di schermatura del cavo di alimentazione e all'alimentazione (-) per ottenere le migliori prestazioni in termini di rumore.

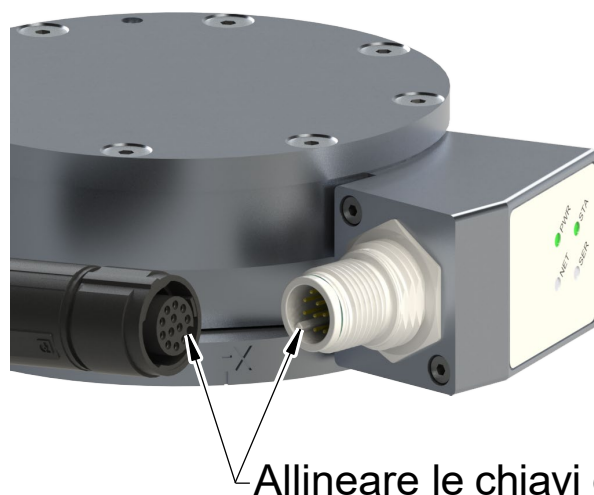
### 3.1.1 Opzione 1: Collegamento del trasduttore tramite splitter

**Materiale necessario:**

- Cavo trasduttore (9105-C-MA12F1-MA12M1-01-LENGTH)
- Splitter (9105-GEN3-SPLIT-001)
- Alimentatore (9105-NETPS-UNIV)
- Cavi di comunicazione: Ethernet: adattatore da M12 a RJ45 (9105-C-R08F1-MD04M1-01-0.2) e cavo RJ45 standard fornito dal cliente  
Seriale: adattatore da M12 a D-Sub (9105-C-D09F1-MD4M1-01-5.0)

2. Collegare il trasduttore alla scatola di derivazione utilizzando il cavo del trasduttore.
  - a. Allineare il connettore M12 femmina del cavo del trasduttore al connettore M12 maschio del trasduttore. Utilizzare la chiave per assicurarsi che i pin siano allineati correttamente. Per informazioni dettagliate sulla piedinatura, consultare [la Sezione 8—Specifiche](#).

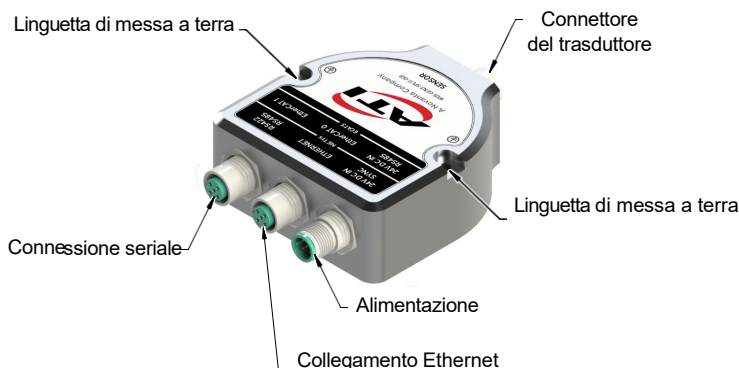
**Figura 3.1—Collegamento del cavo del trasduttore**



**Allineare le chiavi del connettore**

- b. Serrare il manicotto del cavo in senso orario per bloccare il connettore con una coppia raccomandata da 0,8 Nm a 1,0 Nm. Fare riferimento alla [Figura 3.1](#).
- c. Allineare il connettore maschio M12 del cavo del trasduttore alla presa femmina M12 della scatola di derivazione. La scatola di derivazione deve recare chiaramente l'etichetta "Trasduttore" per identificarne il corretto posizionamento; fare riferimento alla [Figura 3.2](#). Per informazioni dettagliate sulla piedinatura della scatola di derivazione, consultare [la Sezione 8—Specifiche](#).

**Figura 3.2 — Panoramica della scatola di derivazione**



- d. Stringere il manicotto in senso orario per bloccare il connettore con una coppia raccomandata compresa tra 0,8 Nm e 1,0 Nm ( ).

3. Collegare il tipo di comunicazione desiderato: Ethernet, seriale o entrambi.

- Ethernet:
  - a. Individuare il connettore Ethernet sulla scatola dello splitter. Fare riferimento alla [Figura 3.2](#).
  - b. Collegare l'adattatore da M12 a RJ45 allo splitter. Serrare completamente il manicotto per bloccare il connettore con una coppia raccomandata compresa tra 0,8 Nm e 1,0 Nm.
  - c. Collegare un cavo RJ45 standard (fornito dal cliente) all'adattatore.
  - d. Inserire l'altra estremità del cavo RJ45 nella porta di uno switch Ethernet.

**AVVISO:** Per ottenere le migliori prestazioni Ethernet e ridurre il rischio di perdita di dati, collegare il cavo Ethernet direttamente al computer host.

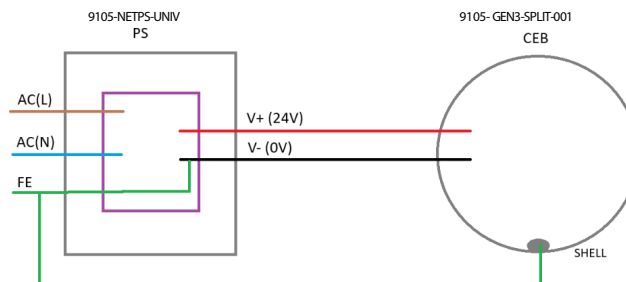
- Seriale:
  - a. Individuare il connettore seriale sullo splitter. Fare riferimento alla [Figura 3.2](#).
  - b. Collegare l'adattatore da M12 a DB9 allo splitter. Serrare completamente il manicotto per bloccare il connettore con una coppia raccomandata compresa tra 0,8 Nm e 1,0 Nm.
  - c. Collegare l'altra estremità del cavo seriale all'apparecchiatura del cliente.

**AVVISO:** Il connettore seriale è compatibile con la comunicazione RS422 e RS485. Per cablare correttamente gli ingressi per la comunicazione RS desiderata, fare riferimento alla [Tabella 8.5](#).

4. Collegare l'alimentazione alla scatola dello splitter.

- a. Individuare l'ingresso di alimentazione sullo splitter. Fare riferimento alla [Figura 3.2](#).
- b. Collegare il cavo di alimentazione al connettore dello splitter.
- c. Collegare l'alimentatore a una fonte di alimentazione.
- d. Mettete a terra l'alimentatore:
  - Se si utilizza l'alimentatore fornito da ATI (9105-NETPS-UNIV), la messa a terra funzionale è già collegata all'uscita V- (messa a terra CC).
    - i. Per ottenere i migliori risultati in termini di rumore, collegare a terra lo splitter allo stesso punto di terra dell'alimentatore NetPS utilizzando una sola linguetta di montaggio.
  - Se si utilizza un alimentatore CC proprio:
    - i. Collegare l'alimentazione CC (-) alla terra CA come illustrato nello schema sottostante.

**Figura 3.3 — Schema dell'alimentatore**



- ii. Per ottenere i migliori risultati in termini di rumore, collegare a terra la scatola dello splitter allo stesso punto di terra della CC (-) utilizzando una sola linguetta di montaggio.
- c. Se si utilizza la funzione di sincronizzazione dell'orologio, fare riferimento alla [Sezione 8.3](#) per le piedinature dei connettori.
- d. Se si utilizza Ethernet, passare alla [Sezione 3.4—Collegamento a Ethernet](#).



### 3.1.2 Opzione 2: Collegamento del trasduttore al Net Box



**ATTENZIONE:** Il Net Box deve essere montato in un'area in cui non sia esposto a temperature al di fuori del suo intervallo di funzionamento (vedere [la Sezione 8.2 — Specifiche elettriche \(Alimentazione\)](#)). È progettato per essere utilizzato in ambienti interni in un ambiente non dinamico e privo di vibrazioni e può essere montato in qualsiasi orientamento. È progettato per soddisfare il grado di protezione IP65.



**ATTENZIONE:** Il Net Box deve essere collegato a terra tramite almeno una delle quattro linguette di montaggio. Collegare a terra il pin di schermatura del cavo di alimentazione e all'alimentazione (-) per ottenere le migliori prestazioni in termini di rumore.



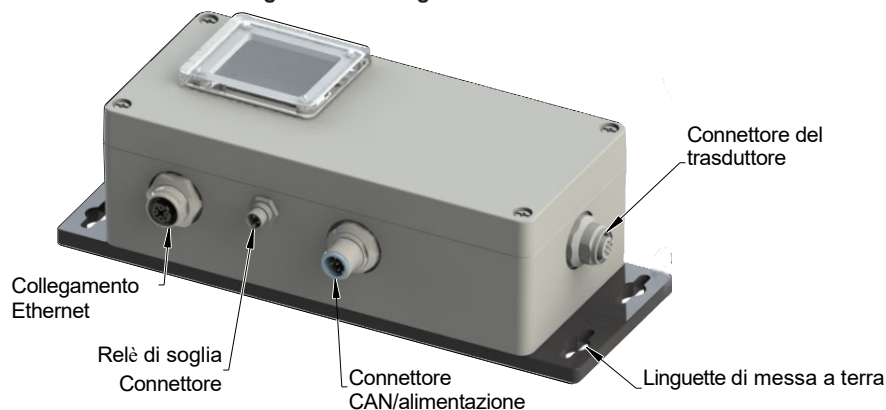
**ATTENZIONE:** Per evitare disturbi ai segnali del trasduttore, specialmente in un ambiente rumoroso e quando si utilizzano cavi del trasduttore lunghi, si raccomanda vivamente di fornire un collegamento a terra a bassa impedenza per il corpo del trasduttore.

#### Materiale necessario:

- Cavo trasduttore (9105-C-MA12FI-MA05M1-01-LENGTH)
- Scatola di rete (9105-NETB)
- Alimentatore (9105-NETPS-UNIV)
- Cavi Ethernet: adattatore da M12 a RJ45 (9105-C-ES-RJ45-0.2) e cavo RJ45 standard fornito dal cliente.

1. Collegare il trasduttore al Net Box utilizzando il cavo del trasduttore.
  - a. Allineare il connettore femmina M12 del cavo del trasduttore con il connettore maschio M12 del trasduttore. Utilizzare la chiave per assicurarsi che i pin siano allineati correttamente. Fare riferimento alla [Figura 3.1](#)
  - b. Serrare il manicotto del cavo in senso orario per bloccare il connettore con una coppia di serraggio compresa tra 0,8 Nm e 1,0 Nm.
  - c. Allineare il connettore maschio M12 del cavo del trasduttore alla presa femmina M12 del Net Box. Vedere la [Figura 3.3](#). Per informazioni dettagliate sulla piedinatura del Net Box, consultare [la Sezione 8—Specifiche](#).

Figura 3.4—Collegamenti del Net Box



- d. Serrare il manicotto in senso orario per bloccare il connettore con una coppia di serraggio consigliata compresa tra 0,8 Nm e 1,0 Nm.

2. Collegare la comunicazione Ethernet:
  - a. Individuare il connettore Ethernet sul Net Box. Fare riferimento alla [Figura 3.3](#).
  - b. Collegare un adattatore da M12 a RJ45 al Net Box. Serrare completamente il manicotto per bloccare il connettore con una coppia raccomandata compresa tra 0,8 Nm e 1,0 Nm.
  - c. Collegare un cavo RJ45 standard (fornito dal cliente) all'adattatore.
  - d. Inserire l'altra estremità del cavo Ethernet nella porta di uno switch Ethernet.

**AVVISO:** Per ottenere le migliori prestazioni Ethernet e ridurre la probabilità di perdita di dati, collegare il Net Box direttamente al computer host.

3. Collegare l'alimentazione al Net Box
  - a. Individuare la presa di alimentazione sul Net Box. Fare riferimento alla [Figura 3.3](#).
  - b. Collegare il cavo di alimentazione al connettore del Net Box.
  - c. Collegare l'alimentatore alla presa di corrente.
4. Se si utilizza Ethernet, passare alla [Sezione 3.4—Collegamento a Ethernet](#).

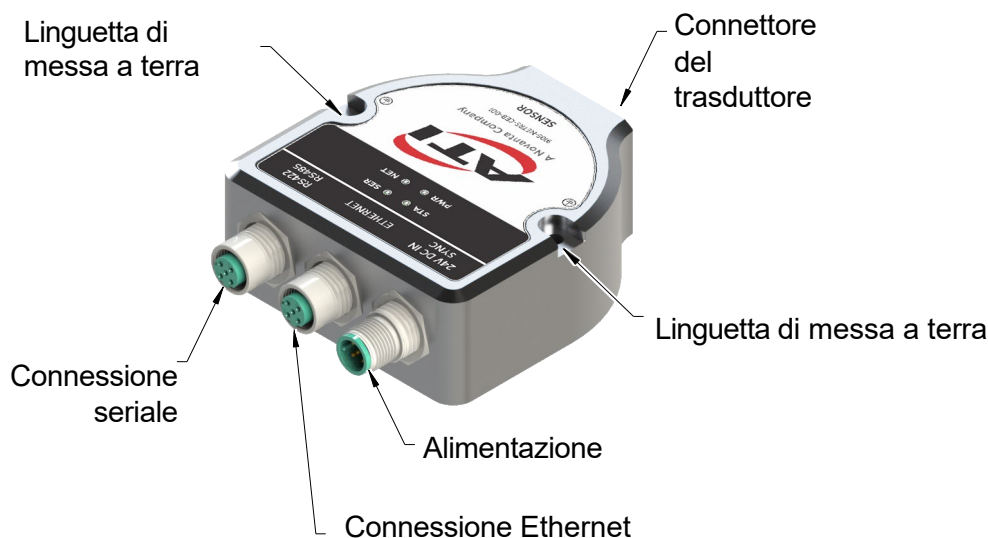
### 3.2 Collegamento di un trasduttore Mini o Nano

ATI offre una selezione di trasduttori più piccoli che richiedono l'uso di una scatola elettronica di comunicazione (CEB) NetRS, che ospita una scheda elettronica aggiuntiva. Questi sensori includono la serie Nano e la serie Mini. Questi sensori includono un cavo trasduttore collegato.

**Materiale necessario:**

- NETrs CEB (9105-NETRS-CEB-001)
- Alimentatore (9105-CBL-S-G1-Q5F-WWPS1-1.5)
- Cavi di comunicazione: Ethernet: adattatore da M12 a RJ45 (9105-C-R08F1-MD04M1-01-0.2) e cavo RJ45 standard fornito dal cliente  
Seriale: adattatore da M12 a D-Sub (9105-C-D09F1-MD4M1-01-5.0)

**Figura 3.5—Ingressi NetRS CEB**



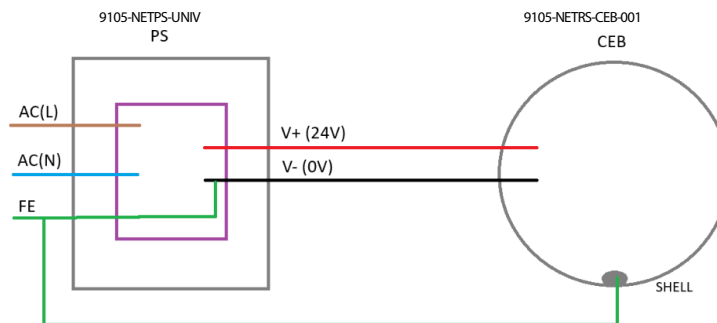
1. Collegare il cavo del trasduttore al NETrs CEB.
  - a. Allineare il connettore maschio M12 del cavo del trasduttore con la presa femmina M12 dell' e NETrs CEB.
  - b. Serrare il manicotto del cavo in senso orario per bloccare il connettore con una coppia di serraggio raccomandata di 0,7 Nm.
2. Collegare il tipo di comunicazione desiderato: Ethernet, seriale o entrambi.
  - Ethernet:
    - a. Individuare il connettore Ethernet sul NETrs CEB. Fare riferimento alla [Figura 3.4](#).
    - b. Collegare un adattatore da M12 a RJ45 al NETrs CEB. Serrare completamente il manicotto per bloccare il connettore con una coppia raccomandata compresa tra 0,8 Nm e 1,0 Nm.
    - c. Collegare un cavo RJ45 standard (fornito dal cliente) all'adattatore.

- d. Inserire l'altra estremità del cavo Ethernet nella porta di uno switch Ethernet.

**AVVISO:** Per ottenere le migliori prestazioni Ethernet e ridurre il rischio di perdita di dati, collegare il NetRS CEB direttamente al computer host.

- Seriale:
  - a. Individuare il connettore seriale sul NETrs CEB. Fare riferimento alla [Figura 3.4](#).
  - b. Collegare il cavo seriale al NETrs CEB.
  - c. Inserire l'altra estremità del cavo seriale nell'apparecchiatura del cliente.
- 3. Collegamento all'alimentazione
  - a. Individuare l'ingresso di alimentazione sul NETrs CEB. Fare riferimento alla [Figura 3.4](#).
  - b. Collegare il cavo di alimentazione al NETrs CEB.
  - c. Collegare l'alimentatore a una fonte di alimentazione.
  - d. Mettete a terra l'alimentatore:
    - Se si utilizza l'alimentatore fornito da ATI (9105-NETPS-UNIV), la messa a terra funzionale è già collegata all'uscita V- (messa a terra CC).
      - i. Per ottenere i migliori risultati in termini di rumore, collegare a terra il CEB allo stesso punto di terra dell'alimentatore NetPS utilizzando una sola linguetta di montaggio.
    - Se si utilizza un alimentatore CC proprio:
      - i. Collegare l'alimentazione CC (-) alla terra CA come da schema sottostante.

**Figura 3.6 — Schema dell'alimentatore**



- ii. Per ottenere i migliori risultati in termini di rumore, collegare a terra la scatola dello splitter allo stesso punto di terra della CC (-) utilizzando una sola linguetta di montaggio.
4. Se si utilizza la porta seriale, passare alla [Sezione 3.3—Configurazione dell'interfaccia di comunicazione RS422/RS485](#).
5. Se si utilizza Ethernet, passare alla [Sezione 3.4—Collegamento a Ethernet](#).

### 3.3 Configurazione dell'interfaccia di comunicazione RS422/RS485

Il sensore NETrs è un dispositivo seriale che viene utilizzato a livello di programmazione con l'applicazione dell'utente.

Quando il sensore viene collegato tramite cavo a un dispositivo del cliente, come un personal computer o un robot, il computer assegna al sensore una porta COM. Quindi, utilizzando una console sul computer, l'utente può comunicare con il sensore. Online sono disponibili software gratuiti per console, come PuTTY. I comandi sono descritti nella [Sezione 5 — Funzionamento](#)

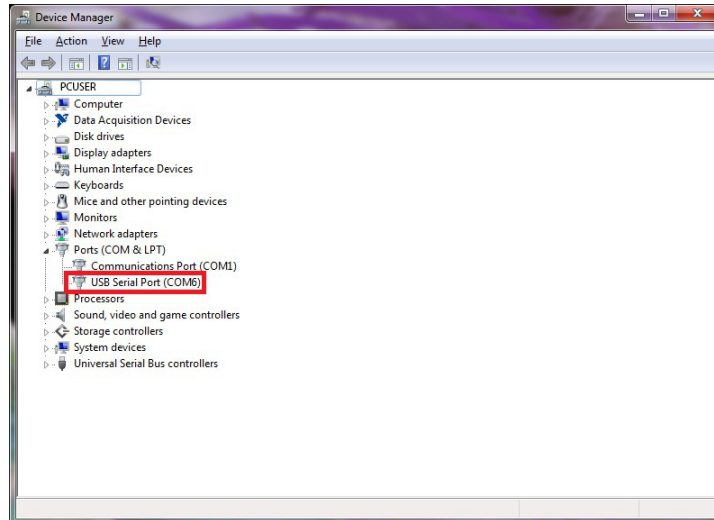
Per ulteriori istruzioni sulla configurazione di una console come PuTTY, fare riferimento alla seguente procedura:

1. Se il dispositivo del cliente non dispone di una porta seriale RS422/RS485, utilizzare un dispositivo seriale di terze parti

per aggiungere la porta.

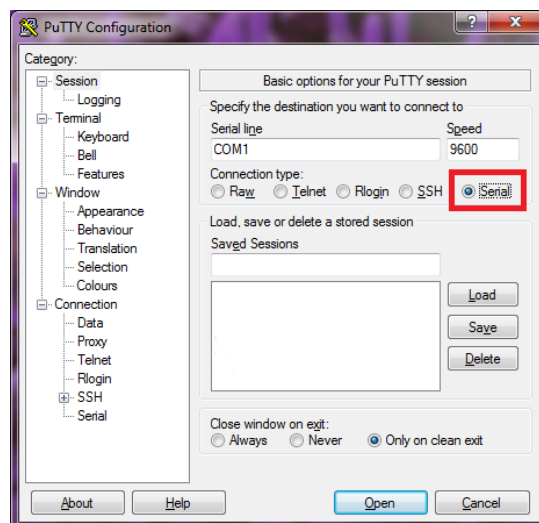
2. Collegare il cavo RS422/RS485 dalla configurazione del sensore NETrs alla porta seriale RS422/RS485
3. Individuare la porta COM assegnata al dispositivo NETrs.
  - In Windows®, dal Pannello di controllo andare su Gestione dispositivi > **porte** > **Porta seriale USB**. Nella figura seguente al sensore è assegnata la porta **COM6**.

Figura 3.3.1 - Gestione dispositivi, Assegnazione porte



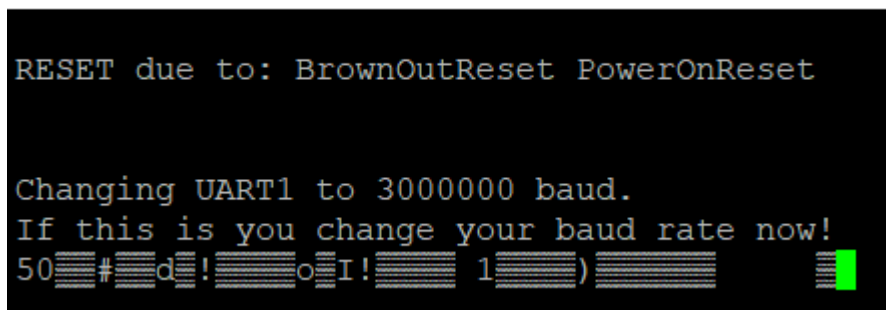
4. Aprire la console, ad esempio: PuTTY. Si apre una finestra che consente all'utente di impostare la configurazione per la sessione.
5. Impostare la configurazione:
  - a. In "**Tipo di connessione**": selezionare il pulsante di opzione "**Seriale**".

Figura 3.3.2 - Impostare il tipo di connessione su Seriale



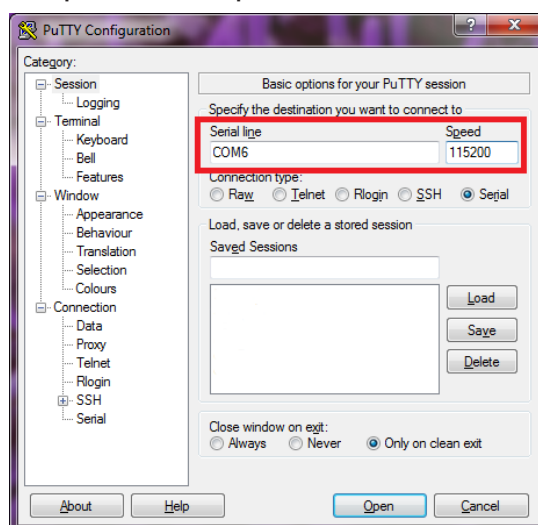
- b. Nel campo **Linea seriale**, inserire la porta COM assegnata al punto 3.
  - c. Nel campo **Velocità**, inserire la velocità di trasmissione predefinita di 115200 o la velocità di trasmissione impostata dall'utente sul NETrs. Per ulteriori informazioni su come impostare la velocità di trasmissione, consultare [la Sezione 5.1.2—Impostazione del comando](#).

## COM4 - PuTTY



**AVVISO:** Se la velocità di trasmissione impostata nella configurazione della console non corrisponde a quella impostata sul NETrs, la finestra del terminale della console si aprirà ma Non è possibile inviare comandi. La velocità di trasmissione predefinita di fabbrica è 115.200 baud. Nel caso in cui l'utente non ricordi a quale velocità di trasmissione sia impostato il sensore, all'avvio il sensore visualizzerà un messaggio a 115.200 baud per indicare l'impostazione effettiva della velocità di trasmissione.

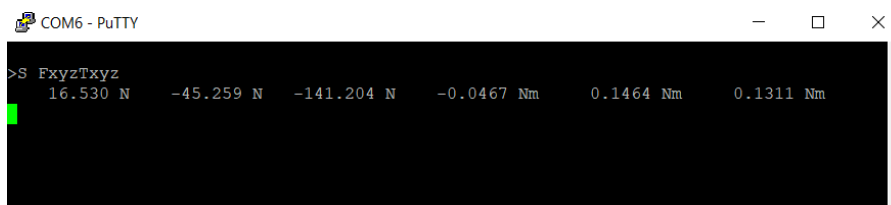
Figura 3.3.3 — Impostazione della porta COM e della velocità di trasmissione



- d. Selezionare **Apri**.
- e. Una volta aperta la finestra del terminale, l'utente può iniziare a inserire i comandi.
- f. Dopo aver inserito un comando dalla [Sezione 5—Funzionamento](#).

**AVVISO:** I comandi inseriti non distinguono tra maiuscole e minuscole.

Figura 3.3.4 — Finestra del terminale PuTTY



### 3.4 Connessione a Ethernet

Per informazioni sulla configurazione delle impostazioni Ethernet di NETrs F/T, consultare [la Sezione 3.4.1—Configurazione dell'indirizzo IP per Ethernet](#), mentre per informazioni sulla configurazione di un computer con Windows XP, Windows Vista o versioni successive, consultare [la Sezione 3.4.2—Connessione a Ethernet tramite un computer Windows](#).

**AVVISO:** Evitare di collegare NETrs F/T alla rete dell'organizzazione. Essere collegati a una rete richiede l'accesso periodico all'interfaccia Ethernet da parte di processi diversi dall'applicazione di misura. Questo tipo di connessione di rete può causare la perdita dei dati UDP di NETrs F/T.

**AVVISO:** Utilizzare una rete Ethernet dedicata per il NETrs F/T. Collegando il NETrs F/T a una rete Ethernet dedicata, priva di altri dispositivi oltre al computer host, si evitano le collisioni di dati e si ottengono le migliori prestazioni di rete.

#### 3.4.1 Configurazione dell'indirizzo IP per Ethernet

Le impostazioni dell'indirizzo IP del sistema NETrs F/T vengono caricate solo all'accensione; di conseguenza, è necessario spegnere e riaccendere il NETrs F/T affinché le nuove modifiche alle impostazioni dell'indirizzo IP vengano applicate. Esistono due metodi per configurare l'indirizzo IP del sistema NETrs F/T.

- Metodo 1:** Impostare l'indirizzo IP su un valore statico memorizzato sul NETrs F/T Pagina web *dedicata alle comunicazioni*. Questo metodo è descritto al punto [3.4.2](#).
- Metodo 2:** Lasciare che sia un server DHCP a occuparsi dell'assegnazione dell'indirizzo IP. Questa opzione può essere abilitata nelle pagine web del NETrs F/T (vedere [il punto 3.4.2](#) per i dettagli). Per utilizzare questo metodo, è necessario che nella rete sia presente un server DHCP. Questo è solitamente il caso nelle reti aziendali.

NETrs F/T viene fornito con il DHCP abilitato e l'indirizzo IP statico impostato su 192.168.1.1. Se la rete non supporta il DHCP, viene utilizzato automaticamente l'indirizzo IP statico. Se durante l'accensione non è presente una connessione LAN, il DHCP non viene utilizzato.

### 3.4.2 Connessione a una rete Ethernet tramite un computer Windows

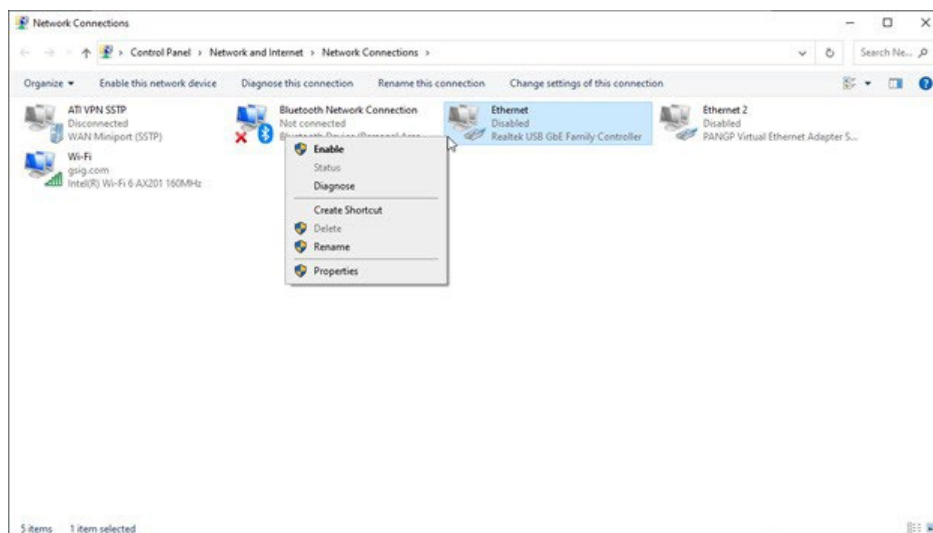
La maggior parte della configurazione Ethernet viene effettuata tramite le pagine web dell'ATI NETrs F/T. Per accedere inizialmente alle pagine web, configurare il NETrs F/T affinché funzioni sulla rete assegnandogli un indirizzo IP e fornendogli le informazioni di base relative alla rete.

Ai fini di questa connessione iniziale, un computer viene collegato direttamente al NETrs F/T e scollegato dalla LAN. Assegnare temporaneamente al computer un indirizzo IP fisso pari a 192.168.1.100. È importante che il cavo Ethernet collegato al NETrs F/T sia scollegato dal computer durante questa fase.

**AVVISO:** Se un computer dispone di più connessioni Ethernet, come una connessione LAN e una connessione wireless, assicurarsi di selezionare la LAN che verrà collegata al NETrs F/T.

1. Scollegare il cavo Ethernet dalla porta LAN del computer.
2. Aprire la finestra Proprietà del protocollo Internet (TCP/IP) del computer. Fare riferimento alle istruzioni appropriate a seconda del sistema operativo del computer:
  - Windows 10:
    - g. Dal menu **Start**, selezionare **Pannello di controllo**.
    - h. Fare clic sull'icona **Rete e Internet**.
    - i. Fare clic sull'icona **Centro connessioni di rete e condivisione**.
    - j. Fare clic sul collegamento **Modifica impostazioni scheda** sul lato sinistro della finestra.
  - Si aprirà una nuova finestra che mostra le schede di rete disponibili.
  - k. Fare clic con il pulsante destro del mouse sulla scheda di rete a cui è collegato il sensore.
  - l. Dal menu a discesa, selezionare **Proprietà**.

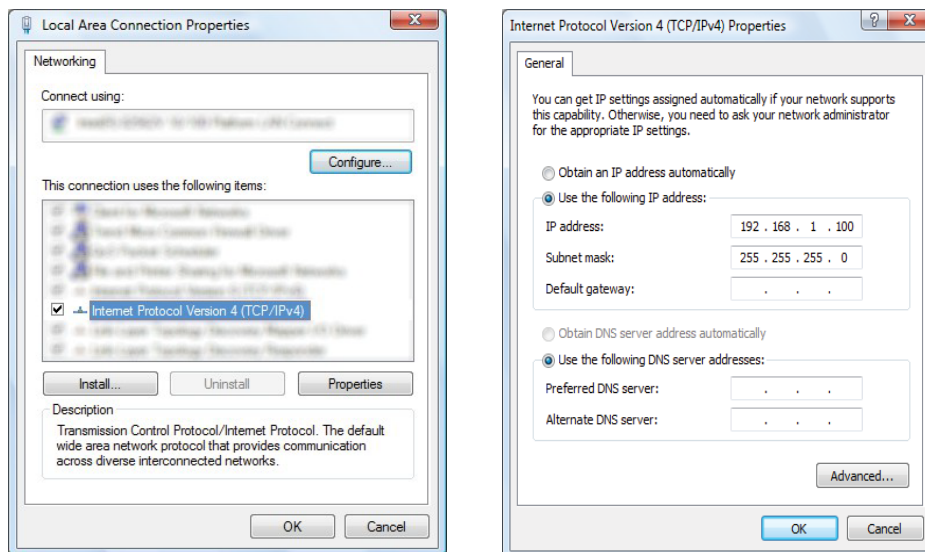
**Figura 3.7 — Informazioni di rete di Windows 10**



- m. Nella scheda Rete delle Proprietà di Ethernet, selezionare **Protocollo Internet versione 4 (TCP/IPv4)** dall'elenco delle voci (fare riferimento alla [Figura 3.6](#)).
- n. Fare clic sul pulsante **Proprietà**.

- Windows Vista e Windows 7:
  - a. Dal menu **Start**, seleziona **Pannello di controllo**.
  - b. Per Vista, fare clic su **Home Pannello di controllo**.
  - c. Fare clic sull'icona **Rete e Internet**.
  - d. Fai clic sull'icona **Centro connessioni di rete e condivisione**.
  - e. In Vista, fare clic sul collegamento "**Gestisci connessioni di rete**". In Windows 7, fare clic sul collegamento "**Connessione alla rete locale**".
  - f. Per Vista, fare clic con il tasto destro del mouse su "**Connessione alla rete locale**" e selezionare il pulsante "**Proprietà**". Per Windows 7, fare clic sul pulsante "**Proprietà**".
  - g. Selezionare la voce di connessione "**Protocollo Internet versione 4 (TCP/IPv4)**" e fare clic sul pulsante "**Proprietà**".

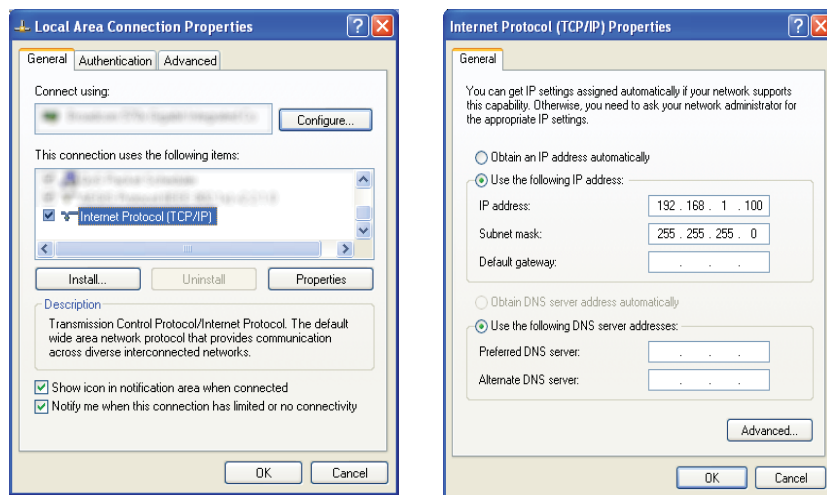
**Figura 3.8 — Proprietà della connessione**





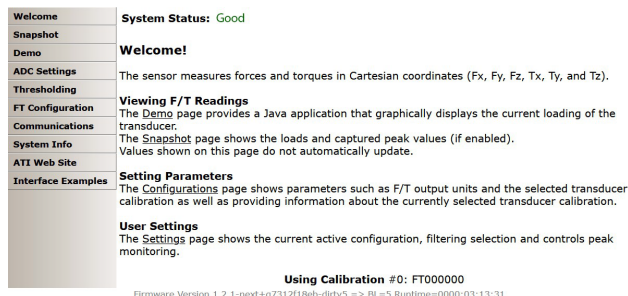
- Windows XP:
  - a. Dal menu **Start**, seleziona **Pannello di controllo**.
  - b. Selezionare l'icona **Connessioni di rete** dal Pannello di controllo. Se nella parte superiore del Pannello di controllo è visualizzata la scritta **Scegli una categoria**, fare prima clic sull'icona **Connessioni di rete e Internet**.
  - c. Fai clic sull'icona "**Connessioni di rete**".
  - d. Fai clic con il pulsante destro del mouse su **Connessione alla rete locale** e seleziona **Proprietà**.
  - e. Seleziona la voce di connessione **Protocollo Internet (TCP/IP)** e clicca sul pulsante **Proprietà**.

**Figura 3.9 — Informazioni di rete di Windows XP**



3. Annota i valori e le impostazioni mostrati nella finestra delle proprietà. Utilizza questi valori in un secondo momento per riportare il computer alla sua configurazione originale.
4. Seleziona il pulsante **Usa il seguente indirizzo IP**.
5. Nel campo **Indirizzo IP**: digitare 192.168.1.100.
6. Nel campo **Maschera di sottorete**: digitare 255.255.255.0.
7. Fare clic sul pulsante **OK**.
8. Fare clic sul pulsante **Chiudi** nella finestra **Proprietà della connessione alla rete locale**.
9. Utilizza un cavo Ethernet per collegare il sistema Net F/T alla connessione LAN del computer. Attendi che il computer riconosca la connessione.
10. Digita l'indirizzo [192.168.1.1](http://192.168.1.1) nel browser web per visualizzare la pagina di benvenuto di ATI NETrs F/T.

**Figura 3.10 — Pagina di benvenuto di NETrs F/T**



11. Sul lato sinistro della pagina sono presenti i pulsanti del menu che rimandano a varie pagine web di NETrs F/T. Fare clic sul pulsante **Comunicazioni**.

Figura 3.11 — Pagina "Comunicazioni" del NETrs F/T

**ATI INDUSTRIAL AUTOMATION**  
ISO 9001 Registered  
Engineered Products for Robotic Productivity

**NETrs**  
Force/Torque Sensor

Welcome | System Status: **Good**

Snapshot | **Communications**

Demo | These settings control how the sensor communicates with external equipment. Values are not stored unless the **Apply** button is clicked.

Settings | **Ethernet Network Settings**

Thresholding | A LAN connection must be present at power up for DHCP to function. If DHCP is enabled and no DHCP server is found then the static IP address will be used. These settings require the sensor to be powered off and then back on before they take effect.

FT Configuration |

Communications |

System Info |

ATI Web Site |

Interface Examples |

|                       | Active            | Selection                                                             |
|-----------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| IP Address Mode:      | Static IP         | <input checked="" type="radio"/> DHCP <input type="radio"/> Static IP |
| IP Address:           | 192.168.1.1       | <input type="text" value="192.168.1.1"/>                              |
| IP Subnet Mask:       | 255.255.255.0     | <input type="text" value="255.255.255.0"/>                            |
| IP Default Gateway:   | 0.0.0.0           | <input type="text" value="0.0.0.0"/>                                  |
| Ethernet MAC Address: | 00:16:bd:97:3e:4a |                                                                       |

**Password Protection Settings**

Change Username:

Change Password:

New Password:

Retype New Password:

Require Credentials: ☐ On ☒ Off

**Raw Data Transfer (RDT) Settings**

RDT data is routed through the local network and is not routed through the default gateway.

RDT Output Rate (1 to 1000):  Hz

RDT Buffer Size (1 to 40):

RDT UDP Port (0 to 65535):

TCP Command Port (0 to 65535):

Telnet Port (0 to 65535):

Counts Per Force in 16-bit Mode:

| Fx   | Fy         | Fz        | Tx        | Ty        | Tz        |
|------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 0.00 | 1000000.00 | 500000.00 | 333333.34 | 250000.00 | 200000.00 |

**Apply** **Cancel**

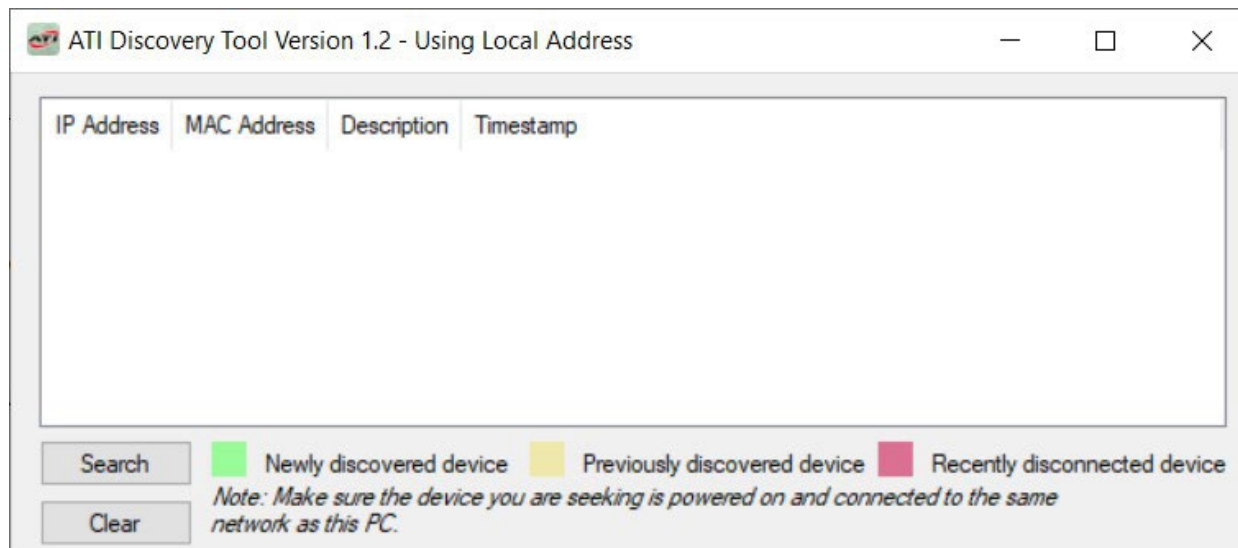
12. Selezionare la modalità indirizzo IP.
  - a. Se il reparto IT dell'utente ha fornito le impostazioni per un indirizzo IP statico, digitare i valori forniti per l'indirizzo IP, la subnet mask e il gateway predefinito, quindi fare clic sul pulsante **Applica**. Spegnerne e riaccendere il sensore. Passare al passaggio [133](#).
  - b. Se il reparto IT dell'utente ha fornito le impostazioni per il DHCP, fare clic sul pulsante di opzione **Abilitato** accanto a DHCP, quindi fare clic sul pulsante **Applica** in basso. Spegnerne e riaccendere il sensore.
13. Aprire nuovamente le proprietà TCP/IP di " " della connessione alla rete locale. Ripristinare le impostazioni ai valori precedenti alla riconfigurazione. Si tratta dei valori registrati al punto 3.
14. Aprire una nuova finestra del browser, digitare l'indirizzo IP assegnato al sistema NETrs F/T nella barra degli indirizzi del browser e premere il tasto INVIO. Verrà nuovamente visualizzata la pagina web di benvenuto di ATI NETrs F/T. A questo punto è possibile comunicare con il NETrs F/T senza dover riconfigurare le impostazioni di comunicazione.

### 3.5 Individuazione dei dispositivi NETrs su una rete

Per trovare l'indirizzo IP assegnato dal server DHCP a un sensore Ethernet, fare riferimento alla seguente procedura;

1. Scaricare lo strumento ATI Discovery Tool dal sito web di ATI: [https://www.ati-ia.com/Products/ft/software/net\\_ft\\_software.aspx](https://www.ati-ia.com/Products/ft/software/net_ft_software.aspx).
2. La prima volta che si scarica questo strumento di rilevamento, il programma potrebbe attivare un avviso del firewall. Selezionare le caselle di controllo per autorizzare la rete a comunicare con il sensore, quindi fare clic sul pulsante **Consenti accesso**.

Figura 3.12 — Avviso del firewall di Windows 7/8/10



3. Lo strumento di rilevamento si apre in una finestra ed esegue una scansione della rete alla ricerca dei dispositivi disponibili. La scansione richiede alcuni minuti. Verificare che l'indirizzo MAC riportato sull'etichetta del sensore corrisponda all'indirizzo MAC visualizzato nella finestra.
4. Utilizzare questo indirizzo IP assegnato dal server DHCP all'indirizzo MAC del sensore per la comunicazione tra il sensore e la rete.

Successivamente, individuare l'indirizzo IP assegnato al NETrs F/T

**AVVISO:** Se la rete non è ancora in grado di comunicare, gli utenti devono contattare il proprio reparto IT per ricevere assistenza.

**AVVISO:** Gli indirizzi IP assegnati da un server DHCP non sono permanenti e potrebbero cambiare se il NETrs F/T rimane disconnesso dalla rete per un certo periodo di tempo. Gli utenti devono contattare il proprio reparto IT per ulteriori informazioni.

**AVVISO:** Se lo strumento *ATI Discovery Tool* ha individuato il Net F/T, ma il browser Internet non è in grado di aprire l'indirizzo IP trovato, provare a cancellare le voci relative ai dispositivi precedenti dalla tabella ARP del computer. A tal fine, riavviare il computer oppure, utilizzando i privilegi di amministratore, accedere al menu **Start** del computer, selezionare **Esegui...** e digitare `arp -d *`.

Questo passaggio è necessario se un altro dispositivo occupava in precedenza lo stesso indirizzo IP che Net F/T sta utilizzando ora.

### 3.6 Connessione a EtherNet/IP, PROFINET, DeviceNet

Per informazioni dettagliate, consultare il [manuale](#) del *NET FT*. La comunicazione EtherNet/IP, PROFINET e DeviceNet è disponibile solo per gli utenti con un Net Box.

## 4. Configurazione delle impostazioni di forza/coppia

Prima dell'utilizzo, gli utenti possono configurare le impostazioni di forza/coppia per trasmettere e leggere i dati adeguati all'applicazione. Ciò può essere effettuato in vari modi:

- [Pagine web ATI dedicate a forza e coppia](#)
- [Visualizzatore dati F/T](#)
- [Comandi da console](#)
- [Common Gateway Interface \(CGI\)](#)

### 4.1 Pagine web ATI dedicate a forza e coppia

Le pagine web di NETrs F/T offrono opzioni di configurazione complete per il sistema di sensori NETrs F/T. Sono disponibili diverse pagine selezionabili dalla barra dei menu nella parte superiore della pagina web.

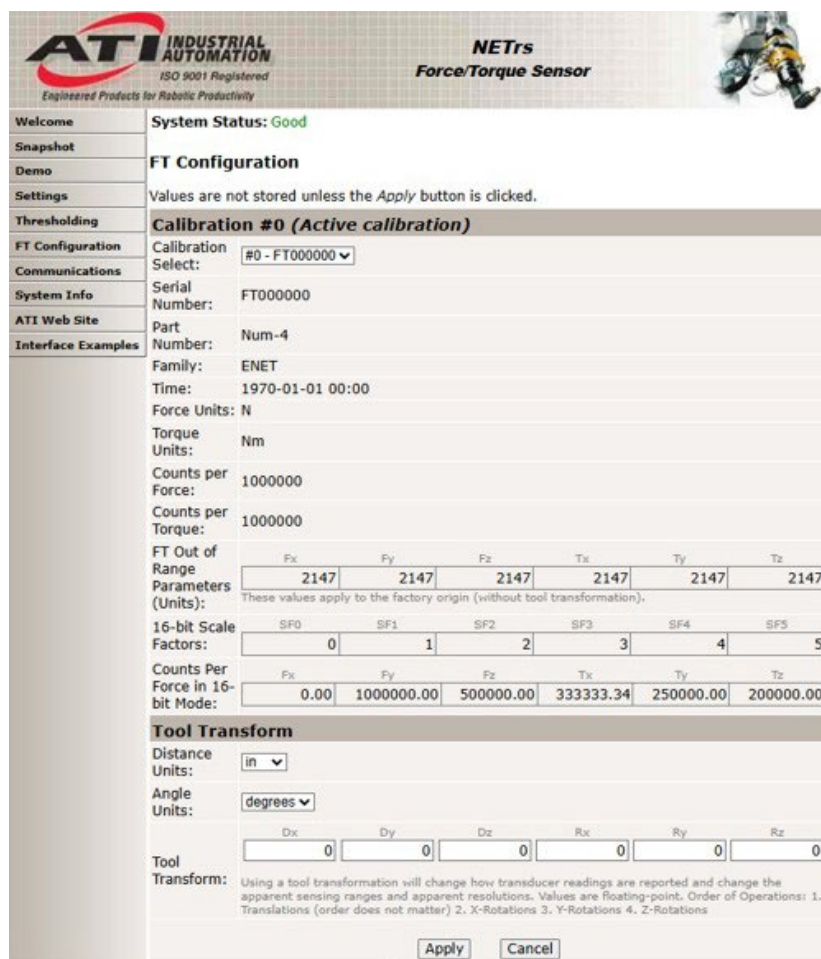
Le pagine web di NETrs F/T utilizzano un semplice codice HTML e script del browser e non richiedono alcun plug-in. Se gli script del browser sono disabilitati, alcune funzionalità non essenziali dell'interfaccia utente non saranno disponibili.

**AVVISO:** prima di configurare le impostazioni, assicurarsi che le impostazioni di rete nella **pagina web "Comunicazioni"** siano corrette.

Per configurare le impostazioni del sensore di forza/coppia:

1. Accedere alla pagina web **Configurazione FT**.

Figura 4.1—Pagina web di configurazione



**ATI INDUSTRIAL AUTOMATION**  
ISO 9001 Registered  
Engineered Products for Robotic Productivity

**NETrs**  
Force/Torque Sensor

**Welcome** System Status: Good

**Snapshot**

**Demo**

**Settings** FT Configuration

Values are not stored unless the Apply button is clicked.

**Thresholding** Calibration #0 (Active calibration)

**FT Configuration** Calibration Select: #0 - FT000000

**Communications** Serial Number: FT000000

**System Info** Part Number: Num-4

**ATI Web Site** Family: ENET

**Interface Examples** Time: 1970-01-01 00:00

Force Units: N

Torque Units: Nm

Counts per Force: 1000000

Counts per Torque: 1000000

FT Out of Range Parameters (Units):

| Fx   | Fy   | Fz   | Tx   | Ty   | Tz   |
|------|------|------|------|------|------|
| 2147 | 2147 | 2147 | 2147 | 2147 | 2147 |

These values apply to the factory origin (without tool transformation).

16-bit Scale Factors:

| SF0 | SF1 | SF2 | SF3 | SF4 | SF5 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0   | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   |

Counts Per Force in 16-bit Mode:

| Fx   | Fy         | Fz        | Tx        | Ty        | Tz        |
|------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 0.00 | 1000000.00 | 500000.00 | 333333.34 | 250000.00 | 200000.00 |

**Tool Transform**

Distance Units: in

Angle Units: degrees

| Dx | Dy | Dz | Rx | Ry | Rz |
|----|----|----|----|----|----|
| 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |

Tool Transform: Using a tool transformation will change how transducer readings are reported and change the apparent sensing ranges and apparent resolutions. Values are Floating-point. Order of Operations: 1. Translations (order does not matter) 2. X-Rotations 3. Y-Rotations 4. Z-Rotations

Apply Cancel

2. Selezionare la calibrazione desiderata dal menu a tendina "Selezione calibrazione". Potrebbe esserci una sola opzione.
3. Inserire i dati di trasformazione utensile desiderati, utilizzando *la Tabella 4.1* come guida.

| Tabella 4.1 — Panoramica della trasformazione dello strumento |                                                                                                          |        |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Valore del menu                                               | Descrizione                                                                                              | Ordine |
| Unità di misura della distanza                                | Unità di misura. Selezionare una delle seguenti opzioni: pollice, piede, millimetro, centimetro e metro. | N/A    |
| Unità di misura dell'angolo                                   | Unità di misura. Scegliere tra gradi e radianti.                                                         | N/A    |
| Dx                                                            | Distanza da spostare sull'asse X                                                                         | 1      |
| Dy                                                            | Distanza da percorrere sull'asse Y                                                                       | 2      |
| Dz                                                            | Distanza da percorrere sull'asse Z                                                                       | 3      |
| Rx                                                            | Angolo di rotazione attorno all'asse X                                                                   | 4      |
| Ry                                                            | Angolo di rotazione attorno all'asse Y                                                                   | 5      |
| Rz                                                            | Angolo di rotazione attorno all'asse Z                                                                   | 6      |

4. Fare clic sul pulsante **Applica** per implementare le modifiche in questa pagina.
5. Accedere alla pagina Web **Soglia**.

Figura 4.2 — Pagina web Soglia

**ATI INDUSTRIAL AUTOMATION**  
ISO 9001 Registered  
Engineered Products for Robotic Productivity

**NETrs**  
Force/Torque Sensor

**Welcome** System Status: Good

**Snapshot**

**Demo**

**Settings**

**Thresholding** When Threshold Monitoring is enabled the sensor compares transducer force and torque values to the Threshold Conditions that are turned on. The Output Codes for all true conditions are combined to form the Thresholds Output.

**FT Configuration**

**Communications** The Units column displays the force or torque counts value in user units, but it is not updated until the Apply button is clicked.

**System Info** Values are not stored unless the Apply button is clicked.

**ATI Web Site**

**Interface Examples**

**Thresholding Settings**

When Relay Trigger item Any condition is true is selected the Thresholds Output is the result of a bitwise-OR operation on valid Output Codes. When All conditions are true is selected a bitwise-AND operation is performed.

Threshold Monitoring: ☐ Enabled ☒ Disabled

Relay Trigger: ☒ Any condition is true ☐ All conditions are true

Relay Behavior: ☐ Momentary ☒ Latching

Relay Momentary Minimum-On Time: 0 x0.1 seconds only applies when Relay Behavior is set to Momentary

**WARNING:** In systems without the solid-state relay option, setting this value to 0 could cause premature relay failure due to excessive activation.

**Threshold Conditions:**

| N  | On                       | Axis  | Compare | Counts | Units | Out Code |
|----|--------------------------|-------|---------|--------|-------|----------|
| 0  | <input type="checkbox"/> | If Fx | >       | 0      | 0 N   | Then 0   |
| 1  | <input type="checkbox"/> | If Fx | >       | 0      | 0 N   | Then 0   |
| 2  | <input type="checkbox"/> | If Fx | >       | 0      | 0 N   | Then 0   |
| 3  | <input type="checkbox"/> | If Fx | >       | 0      | 0 N   | Then 0   |
| 4  | <input type="checkbox"/> | If Fx | >       | 0      | 0 N   | Then 0   |
| 5  | <input type="checkbox"/> | If Fx | >       | 0      | 0 N   | Then 0   |
| 6  | <input type="checkbox"/> | If Fx | >       | 0      | 0 N   | Then 0   |
| 7  | <input type="checkbox"/> | If Fx | >       | 0      | 0 N   | Then 0   |
| 8  | <input type="checkbox"/> | If Fx | >       | 0      | 0 N   | Then 0   |
| 9  | <input type="checkbox"/> | If Fx | >       | 0      | 0 N   | Then 0   |
| 10 | <input type="checkbox"/> | If Fx | >       | 0      | 0 N   | Then 0   |
| 11 | <input type="checkbox"/> | If Fx | >       | 0      | 0 N   | Then 0   |
| 12 | <input type="checkbox"/> | If Fx | >       | 0      | 0 N   | Then 0   |
| 13 | <input type="checkbox"/> | If Fx | >       | 0      | 0 N   | Then 0   |
| 14 | <input type="checkbox"/> | If Fx | >       | 0      | 0 N   | Then 0   |
| 15 | <input type="checkbox"/> | If Fx | >       | 0      | 0 N   | Then 0   |

Counts range: -2147483648 to +2147483647; Output code range: 0x00 to 0xFF

Status of Thresholds:

Use the Get Statuses button to update this static display of threshold statuses. Threshold numbers are crossed out if the threshold is unsatisfied. The On/Off setting for the threshold is ignored in this display.



6. Specificare i parametri di output utilizzando [la Tabella 4.2](#) come guida.

| Tabella 4.2 — Panoramica della pagina web " "                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Valore del menu                                                                                                                                                                                                                                 | Descrizione                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Monitoraggio della soglia                                                                                                                                                                                                                       | Abilitato: attiva la soglia e le condizioni al di sotto di essa saranno monitorate.<br>Disabilitato: disattiva la funzionalità di soglia.                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Attivazione relè                                                                                                                                                                                                                                | Qualsiasi condizione è vera: è presente un codice di uscita valido se è soddisfatta una qualsiasi delle singole condizioni.<br><br>Tutte le condizioni sono vere: è presente un codice di uscita valido se tutte le condizioni sono soddisfatte.                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Comportamento relè                                                                                                                                                                                                                              | Momentaneo: il codice di uscita valido sarà attivo solo finché viene soddisfatta la soglia. Se le condizioni cambiano e la soglia non viene più soddisfatta, il codice di uscita non verrà più visualizzato.<br>Blocco: il codice di uscita valido rimarrà attivo una volta raggiunta una soglia, anche se le condizioni cambiano e la soglia è stata raggiunta solo per un breve istante. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Tempo minimo di attivazione momentanea del relè                                                                                                                                                                                                 | Questo parametro può essere impostato solo se in "Comportamento relè" è selezionato "Momentaneo". Questo ingresso indica per quanto tempo il codice di uscita rimarrà attivo dopo che la condizione è stata soddisfatta.                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Reset Latch                                                                                                                                                                                                                                     | Cancella qualsiasi blocco delle condizioni e ricarica la pagina delle condizioni del monitor.                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Condizioni di soglia                                                                                                                                                                                                                            | Sottotitolo Soglia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Descrizione                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                 | N                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Numero di istruzione                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                 | On                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Se selezionato, verrà monitorata la seguente condizione.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                 | Asse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Scegliere tra Fx, Fy, Fz, Tx, Ty e Tz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                 | Confronta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Scegliere tra "minore di" o "maggiore di".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                 | Conteggi <sup>1</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Il livello di carico da confrontare con il valore indicato dal trasduttore.<br>Conteggi = Livello di carico desiderato × Conteggi per forza<br><br><u>Esempio:</u><br>$6,25\text{ N} \times 1000000\text{ conteggi/N} = 6250000\text{ conteggi}$<br>Livello di carico desiderato: 6,25 N<br>Unità di forza: N (dalla pagina web <b>Configurazioni</b> ) Valore di conteggi per forza: 1000000 (dalla pagina <b>Configurazioni</b> )                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                 | Codice di uscita                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Quando il confronto di questa istruzione risulta vero, questo valore a 8 bit viene combinato con l'operazione OR bit a bit con i valori del codice di uscita di tutte le altre istruzioni vere per formare l'uscita della condizione. Eventuali bit impostati rimangono memorizzati fino a quando non viene chiamato il comando Reset Latch. Se nessuna istruzione è risultata vera, l'uscita della condizione è zero.<br><br>Il valore viene visualizzato in esadecimale nel formato 0x00. I codici di uscita possono essere in formato esadecimale o decimale.<br><br>Se questa istruzione è vera, il bit 16 del codice di stato del sistema (vedere 7.1) viene impostato a uno. |
| Richiesta di stati                                                                                                                                                                                                                              | Questo aggiornerà la visualizzazione dello stato dei valori di soglia a quello attuale.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 1. I livelli di confronto sono memorizzati come conteggi e cambiano solo quando l'utente inserisce nuovi valori di conteggio. La modifica della configurazione o delle unità di forza o di coppia non modifica né regola i valori di conteggio. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

7. Fare clic sul pulsante **Applica** per implementare le modifiche in questa pagina.

8. Accedere alla pagina Web **Impostazioni ADC**.

**Figura 4.3—Pagina Web Impostazioni**

9. Selezionare la calibrazione desiderata dal menu a discesa **Calibrazione attiva**. Potrebbe essercene solo una elencata.
10. Selezionare la frequenza di campionamento e di filtraggio desiderata.

**AVVISO:** I valori di bias del software mostrano l'attuale offset di bias applicato alle letture degli estensimetri del trasduttore.

11. Fare clic sul pulsante **Applica** per implementare le modifiche in questa pagina.
12. Completare il processo di calibrazione dell'IMU, come descritto nel [Manuale della sezione Trasduttori ATI F/T](#).

## 4.2 Visualizzatore di dati F/T Data

Per informazioni dettagliate sull'installazione e le funzionalità del Visualizzatore dati F/T, consultare il [Manuale del Visualizzatore dati F/T](#).

## 4.3 Comandi di gestione della console

Fare riferimento alla [Sezione 5.1—Seriale](#) per i comandi utilizzati per configurare il sensore di forza/coppia tramite seriale.

## 4.4 Common Gateway Interface (CGI)

NETrs F/T può essere configurato tramite Ethernet utilizzando il metodo HTTP GET standard, che invia le variabili di configurazione e i relativi valori nell'URL richiesto.

Ogni variabile è impostabile solo dalla pagina *CGI* responsabile di quella variabile. Ogni pagina *CGI* e le variabili impostabili associate sono elencate nelle tabelle nella sezione seguente.

Gli URL sono costruiti utilizzando la seguente sintassi:

`http://<NETrsFTAddress>/<CGIPage.cgi>?<firstVariableAssignment><&nextVariable Assignment>`

dove:

|                                                  |                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <code>http://</code>                             | indica una richiesta HTTP                                                                                                                                                              |
| <code>&lt;NETrsFTAddress&gt;</code>              | è l'indirizzo Ethernet del sistema NETrs F/T                                                                                                                                           |
| <code>/</code>                                   | un separatore                                                                                                                                                                          |
| <code>&lt;CGIPage.cgi&gt;</code>                 | il nome della pagina <i>CGI</i> che contiene le variabili a cui si desidera accedere                                                                                                   |
| <code>?</code>                                   | un separatore che segna l'inizio delle assegnazioni delle variabili                                                                                                                    |
| <code>&lt;firstVariableAssignment&gt;</code>     | un'assegnazione di variabile che utilizza il formato descritto di seguito                                                                                                              |
| <code>&lt;&amp;nextVariableAssignment&gt;</code> | un'assegnazione di variabile che utilizza il formato descritto di seguito, ma il nome della variabile è preceduto da una e commerciale. Questa assegnazione di variabile è facoltativa |

e può essere ripetuto per più variabili.

Alle variabili vengono assegnati nuovi valori utilizzando la sintassi:

*nomeVariabile=nuovoValore*

dove:

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| nomeVariabile | è il nome della variabile a cui assegnare il valore                                                                                                                                                                                                                                   |
| =             | indica l'assegnazione                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| nuovoValore   | è il valore da assegnare alla variabile. Il testo per le variabili di tipo testo dovrebbe non devono essere racchiusi tra virgolette. Per includere il carattere "&" nel testo di una variabile di testo, utilizzare %26. I numeri in virgola mobile sono limitati a venti caratteri. |

Esempio:

*http://192.168.1.1/setting.cgi?setcfgsel=2&setuserfilter=0&setpke=1*

indica al NETrs F/T all'indirizzo IP 192.168.1.1 di impostare le variabili CGI *setcfgsel* su 2, *setuserfilter* su 0 e *setpke* su 1.

La lunghezza massima di questi URL può essere determinata da una serie di fattori esterni al NETrs F/T.

Il superamento della lunghezza massima può causare un errore o l'impostazione errata delle variabili.



#### 4.4.1 Impostazioni CGI (setting.cgi)

Questo CGI consente all'utente di specificare alcune impostazioni globali, quali la selezione del filtro passa-basso, l'attivazione del monitoraggio dei picchi, il vettore di polarizzazione software e la selezione della configurazione attiva.

| Tabella 4.3 — Variabili di setting.cgi                                                                                                        |                                               |                                                                                                                                                                                          |                     |        |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------|---------------------|
| Nome variabile                                                                                                                                | Valori consentiti                             | Descrizione                                                                                                                                                                              |                     |        |                     |
| cfgcalse                                                                                                                                      | numeri interi: da 0 a 3                       | Imposta la configurazione attiva. Si noti che il valore utilizzato da <i>cfgcalse</i> è inferiore di uno rispetto ai numeri di configurazione visualizzati nelle pagine web.             |                     |        |                     |
| setuserfilter <sup>1</sup>                                                                                                                    | interi: da 0 a 8                              | Imposta la frequenza di taglio del filtro passa-basso come segue:                                                                                                                        |                     |        |                     |
|                                                                                                                                               |                                               | Valore                                                                                                                                                                                   | Frequenza di taglio | Valore | Frequenza di taglio |
|                                                                                                                                               |                                               | 0                                                                                                                                                                                        | nessun filtro       | 5      | 5,1 Hz              |
|                                                                                                                                               |                                               | 1                                                                                                                                                                                        | 120 Hz              | 6      | 2,6 Hz              |
|                                                                                                                                               |                                               | 2                                                                                                                                                                                        | 46,6 Hz             | 7      | 1,2 Hz              |
|                                                                                                                                               |                                               | 3                                                                                                                                                                                        | 21,7 Hz             | 8      | 0,7 Hz              |
|                                                                                                                                               | 4                                             | 10,4 Hz                                                                                                                                                                                  |                     |        |                     |
| setadcrate                                                                                                                                    | interi: 1000<br>2000<br>4000<br>8000<br>16000 | Imposta la frequenza di campionamento attiva in Hz. 1000 è il valore predefinito di ATI NETrs.                                                                                           |                     |        |                     |
| setbiasn                                                                                                                                      | numeri interi:<br>da -32768 a 32767           | Imposta il valore di offset per il estensimetro <i>n</i> . Ad esempio, <i>setbias3=0</i> azzererebbe il bias del quarto estensimetro (gli estensimetri sono numerati a partire da zero). |                     |        |                     |
| Nota:                                                                                                                                         |                                               |                                                                                                                                                                                          |                     |        |                     |
| 1. I valori vengono visualizzati in base a una frequenza di campionamento di 1 kHz, che è l'impostazione predefinita per i sensori ATI NETrs. |                                               |                                                                                                                                                                                          |                     |        |                     |

#### 4.4.2 CGI Monitoraggio condizioni (moncon.cgi)

Questo CGI definisce e controlla le istruzioni "Monitor Conditions". Le istruzioni "Monitor Conditions" possono essere attivate o disattivate e devono avere un asse, un tipo di confronto, un valore di conteggio del confronto e un codice di output definiti.

| Tabella 4.4 — Variabili di moncon.cgi |                          |                                                                                                 |                         |                 |
|---------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------|
| Nome variabile                        | Valori consentiti        | Descrizione                                                                                     |                         |                 |
| setmce                                | Numeri interi: 0 o 1     | Abilita (valore = 1) o disabilita (valore = 0) l'elaborazione di tutte le istruzioni Condition. |                         |                 |
| mcen                                  | Numeri interi: 0 o 1     | Abilita (valore = 1) o disabilita (valore = 0) l'istruzione condizionale <i>n</i> .             |                         |                 |
| mcxn                                  | Numeri interi: da -1 a 5 | Seleziona l'asse valutato dall'istruzione Condizione <i>n</i> .                                 |                         |                 |
|                                       |                          | Valore                                                                                          | Descrizione             | Valore del menu |
|                                       |                          | -1                                                                                              | Istruzione disabilitata | vuoto           |
|                                       |                          | 0                                                                                               | Asse Fx                 | Fx              |
|                                       |                          | 1                                                                                               | Asse Fy                 | Fy              |
|                                       |                          | 2                                                                                               | Asse Fz                 | Fz              |
|                                       |                          | 3                                                                                               | Asse Tx                 | Tx              |
|                                       |                          | 4                                                                                               | Asse Ty                 | Ty              |
|                                       |                          | 5                                                                                               | Asse Tz                 | Tz              |

| Tabella 4.4 — Variabili moncon.cgi                                                                      |                                                   |                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nome variabile                                                                                          | Valori consentiti                                 | Descrizione                                                                                                         |
| <i>mcvn</i>                                                                                             | Numeri interi:<br>da -2147483648 a<br>+2147483647 | Imposta il valore del contatore per confrontare il valore dell'asse corrente con l'istruzione Condizione <i>n</i> . |
| <i>mcon</i>                                                                                             | Esadecimale: da<br>0x00 a 0xFF                    | Imposta il codice di uscita per l'istruzione Condition <i>n</i> .                                                   |
| dove <i>n</i> è un numero intero compreso tra 0 e 15 che rappresenta l'indice dell'istruzione Condition |                                                   |                                                                                                                     |

### 4.4.3 Configurazioni CGI (config.cgi)

Utilizzare questo CGI per specificare i parametri di uscita del sistema di sensori. È possibile definire una qualsiasi delle sedici configurazioni disponibili. La modifica delle configurazioni consente di selezionare la calibrazione del trasduttore da utilizzare e le trasformazioni da applicare a tale calibrazione.

Quando si utilizza config.cgi, il valore cfgid specifica quale configurazione è di destinazione. Ad esempio, <http://<netFTAddress>/config.cgi?cfgid=3&cfgnam=test123> imposta il nome della quarta configurazione (che si trova all'indice 3) su test123.

| Tabella 4.5—Variabili di config.cgi |                         |                                                                                                                                   |             |                 |
|-------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------|
| Nome variabile                      | Valori consentiti       | Descrizione                                                                                                                       |             |                 |
| cfgcalse                            | numeri interi: da 0 a 3 | Imposta la calibrazione utilizzata dalla configurazione.                                                                          |             |                 |
| cfgtdu                              | Numeri interi: da 1 a 5 | Le unità di misura della distanza utilizzate dalla trasformazione degli strumenti della configurazione.                           |             |                 |
|                                     |                         | Valore                                                                                                                            | Descrizione | Valore del menu |
|                                     |                         | 1                                                                                                                                 | pollice     | in              |
|                                     |                         | 2                                                                                                                                 | piede       | piedi           |
|                                     |                         | 3                                                                                                                                 | millimetro  | mm              |
|                                     |                         | 4                                                                                                                                 | centimetro  | cm              |
|                                     |                         | 5                                                                                                                                 | metro       | m               |
| cfgtau                              | Numeri interi: 1 o 2    | Le unità di rotazione utilizzate dalla trasformazione degli strumenti della configurazione.                                       |             |                 |
|                                     |                         | Valore                                                                                                                            | Descrizione | Valore del menu |
|                                     |                         | 1                                                                                                                                 | gradi (°)   | gradi           |
|                                     |                         | 2                                                                                                                                 | radianti    | radianti        |
| cfgtfx0                             | Virgola mobile          | Imposta la distanza di trasformazione dello strumento Dx. La distanza deve essere espressa in unità di misura <i>cfgtdu</i> .     |             |                 |
| cfgtfx1                             | Virgola mobile          | Imposta la distanza di trasformazione dell'utensile Dy. La distanza deve essere espressa in unità di misura <i>cfgtdu</i> .       |             |                 |
| cfgtfx2                             | Punto mobile            | Imposta la distanza di trasformazione dell'utensile Dz. La distanza deve essere espressa in unità di misura <i>cfgtdu</i> .       |             |                 |
| cfgtfx3                             | Punto mobile            | Imposta la rotazione della trasformazione dell'utensile Rx. La rotazione deve essere espressa in unità angolari <i>cfgtau</i> .   |             |                 |
| cfgtfx4                             | Virgola mobile          | Imposta la rotazione della trasformazione dello strumento Ry. La rotazione deve essere espressa in unità angolari <i>cfgtau</i> . |             |                 |
| cfgtfx5                             | Punto mobile            | Imposta la rotazione Rz della trasformazione utensile. La rotazione deve essere espressa in unità angolari <i>cfgtau</i> .        |             |                 |

#### 4.4.4 CGI di comunicazione (comm.cgi)

Questo CGI imposta le opzioni di rete del Net Box. Per ulteriori informazioni sui parametri, consultare [la Sezione 4.7—Pagina delle impostazioni di comunicazione \(comm.htm\)](#).

| Tabella 4.6—Variabili comm.cgi |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                  |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Nome variabile                 | Valori consentiti                                                    | Descrizione                                                                                                                                                                                                                            |                                                  |
| comnetdhcp                     | Numeri interi: 0 o 1                                                 | Imposta il comportamento DHCP.                                                                                                                                                                                                         |                                                  |
|                                |                                                                      | Valore                                                                                                                                                                                                                                 | Descrizione                                      |
|                                |                                                                      | 0                                                                                                                                                                                                                                      | Utilizza DHCP se disponibile sulla rete          |
|                                |                                                                      | 1                                                                                                                                                                                                                                      | Utilizza valori IP statici definiti dal software |
| comnetip                       | Qualsiasi indirizzo IPv4 in notazione decimale con punti             | Imposta l'indirizzo IP statico da utilizzare quando il DHCP è disabilitato.                                                                                                                                                            |                                                  |
| comnetmsk                      | Qualsiasi maschera di sottorete IPv4 in notazione decimale con punti | Imposta la subnet mask da utilizzare quando il DHCP è disabilitato.                                                                                                                                                                    |                                                  |
| comnetgw                       | Qualsiasi indirizzo IPv4 in notazione decimale con punti             | Imposta il gateway da utilizzare quando il DHCP è disabilitato.                                                                                                                                                                        |                                                  |
| comrdtrate                     | Da 1 a 7000                                                          | Imposta la frequenza di uscita RDT in Hertz. Il valore effettivo utilizzato potrebbe essere arrotondato per eccesso; per i dettagli, consultare <a href="#">la Sezione 4.7—Pagina delle impostazioni di comunicazione (comm.htm)</a> . |                                                  |
| comrdtbsiz                     | Numeri interi: da 1 a 40                                             | Dimensione del buffer in modalità buffer RDT.                                                                                                                                                                                          |                                                  |
| comrdtport                     | Da 0 a 65535                                                         | Porta di ascolto RDT                                                                                                                                                                                                                   |                                                  |
| comtcpport                     | da 0 a 65535                                                         | Porta di ascolto TCP                                                                                                                                                                                                                   |                                                  |
| comtelnetport                  | da 0 a 65535                                                         | Porta di ascolto Telnet                                                                                                                                                                                                                |                                                  |

## 5. Funzionamento

Il sistema NETrs è in grado di comunicare tramite diverse reti, tra cui:

- [Comandi da console tramite seriale](#)
- [Protocollo Datagramma Uiente \(Interfaccia UDP tramite RDT\)](#)
- [Interfaccia TCP](#)
- [EtherNet/IP™](#)
- [PROFINET](#)
- [DeviceNet®](#)
- [Rete di area del controller \(CAN\)](#)

### 5.1 da console Comandi via seriale

Quando il sensore viene collegato tramite cavo al computer o al robot del cliente, il computer assegna al sensore una porta COM. A quel punto, utilizzando una console sul computer, l'utente può comunicare con il sensore. Un elenco completo dei comandi seriali è riportato nella [Tabella 5.1](#).

| Tabella 5.1 — Comandi seriali |                      |                                                                                                                                                   |
|-------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Comando                       | Comando con operandi | Descrizione                                                                                                                                       |
| Aiuto                         | h                    | Stampa un riepilogo dei comandi della console disponibili e degli operandi disponibili.                                                           |
|                               | H                    |                                                                                                                                                   |
|                               | ?                    |                                                                                                                                                   |
| Bias                          | bias                 | Visualizza lo stato attuale del bias                                                                                                              |
|                               | bias attivo          | Attiva il bias                                                                                                                                    |
|                               | bias disattivato     | Disattiva il bias                                                                                                                                 |
|                               | bias [valore]        | Imposta il bias su un valore specifico nei conteggi F/T                                                                                           |
| Picco                         | picco                | Visualizza i picchi dei dati F/T in tempo reale e storici in unità.                                                                               |
|                               | picco c              | Visualizza i picchi dei dati F/T in tempo di esecuzione e in assoluto in conteggi.                                                                |
|                               | picco r              | Azzeramento dei picchi dei dati F/T in tempo di esecuzione.                                                                                       |
| C/S                           | c                    | Flusso continuo di valori. Riferimento <a href="#">Sezione 5.1.1 — Comandi di interrogazione: "s" o "c"</a> .                                     |
|                               | s                    | Singola riga di valori. Riferimento <a href="#">Sezione 5.1.1 — Comandi di query: "s" o "c"</a>                                                   |
| Set                           | set                  | Stampa tutti i valori dei campi di impostazione. Riferimento <a href="#">Sezione 4.1.2 — Comando Cal</a>                                          |
|                               | set [campo]          | Stampa il valore di un campo di impostazione specifico.                                                                                           |
|                               | set [campo] [valore] | Imposta il campo di configurazione specificato con il valore inserito.                                                                            |
| Simerr                        | simerr on            | Attiva il bit di stato dell'errore simulato. Fare riferimento alla <a href="#">Tabella 7.1</a>                                                    |
|                               | simerr off           | Disattiva il bit di stato di errore simulato. Vedere la <a href="#">Tabella 7.1</a>                                                               |
| Reset                         | reset                | Reimposta il processore, riportando tutti i parametri e le impostazioni ai valori predefiniti salvati.                                            |
| Salva tutto                   | salva tutto          | Salva tutte le impostazioni nella memoria non volatile. Questa funzione viene solitamente utilizzata se sono state aggiornate delle impostazioni. |
| Stato                         | status               | Stampa un rapporto di stato sui vari componenti del sensore                                                                                       |

| Tabella 5.1 — Comandi seriali |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Comando                       | Comando con operandi | Descrizione                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| MC                            | mc                   | Stampa tutte le informazioni relative allo stato delle condizioni di monitoraggio globali ( ).                                                                                                                                                                                   |
| Visualizza                    | Visualizza           | Stampa le proprietà del rapporto di calibrazione, quali il codice articolo F/T, il numero di serie, le unità, la data di calibrazione e la famiglia di calibrazione.                                                                                                             |
|                               | visualizza 0         | Stampa le proprietà della calibrazione per la Calibrazione 0.                                                                                                                                                                                                                    |
|                               | Visualizza 1         | Stampa le proprietà della calibrazione 1.                                                                                                                                                                                                                                        |
|                               | Visualizza 2         | Stampa le proprietà di calibrazione per la Calibrazione 2.                                                                                                                                                                                                                       |
|                               | Visualizza a         | Stampa le proprietà di calibrazione per la calibrazione attiva.                                                                                                                                                                                                                  |
| Diag                          | diag                 | Stampa un rapporto diagnostico contenente il numero del calibro, le letture del calibro in conteggi e un indicatore dello stato del calibro. Gli indicatori includono:<br>“w” strumento in intervallo di avviso<br>“!” calibro in intervallo di errore<br>“x” sensore scollegato |
| IMUsave                       | IMU                  | Salva i dati di calibrazione dell'IMU seguendo la procedura descritta nel manuale del trasduttore. Fare riferimento al <a href="#">manuale della sezione Trasduttori ATI F/T</a> .                                                                                               |
| ACCLCAL                       | ACCLCAL [valore]     | Modifica il guadagno dell'accelerometro e del giroscopio dell'IMU. Fare riferimento alla <a href="#">Sezione 5.1.5—Dati IMU: Configurazione dell'accelerometro e del giroscopio</a>                                                                                              |
| NETBOX                        | netbox               | Entra in modalità console Netbox per comunicare con Netbox legacy.                                                                                                                                                                                                               |
| Console                       | console              | Entra temporaneamente in modalità console normale fino al prossimo avvio. Utilizzare questa opzione per accedere all'interfaccia della console mentre ci si trova in modalità NETBOX o YELLOW.                                                                                   |

### 5.1.1 Comandi di interrogazione : “s” o “c”

Il comando di query avvia la trasmissione ad alta velocità dei dati FT. Il comando “s” riporta una singola riga di dati del sensore scalati in base ai conteggi per forza o ai conteggi per coppia. Il comando “c” riporta righe continue di dati del sensore che si interrompono quando l'utente tiene premuto un altro tasto, ad esempio “Invio”, fino a quando l'output dei dati non cessa. Il comando “c” riporta i dati alla frequenza specificata nel parametro rdtRate.

Di seguito sono riportati alcuni esempi di comandi "S" o "C" con specificatori:

1. Esempio: S c0123

utente: S c0123

risposta: fd6b02 ff240d fe2b34 fe273d

- S: stampa una singola riga di dati.
- c: stampa i dati in conteggi.
- 0123: un numero compreso tra 0 e 7 specifica di stampare i dati relativi al numero di calibro corrispondente. Quindi 0 stamperà i dati relativi al calibro zero e 3 stamperà i dati relativi al calibro quattro. In questo esempio, la risposta stamperà i dati relativi ai calibri zero, uno, due e tre.
- Per impostazione predefinita, i dati vengono visualizzati in formato esadecimale.

2. Esempio: s >012345du67

utente: s >012345du67

risposta: fd6afd ff2407 fe2b2a fe272f fdb571 fec16b -3506688 4194771

- a. S: un comando per riportare una singola riga di dati.
- b. >: stamperà i dati in un output compresso, destinato ad applicazioni ad alta velocità.
- c. 012345: stamperà i dati per i calibri corrispondenti da zero a sei.
- d. D: qualsiasi dato successivo viene stampato in formato decimale.
- e. U: qualsiasi dato successivo verrà stampato in unità.
- f. 67: visualizzerà i dati relativi ai calibri corrispondenti numero sette e otto.

| Tabella 5.2 — Specificatori dei comandi S o C                                  |               |                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Categoria                                                                      | Specificatore | Descrizione                                                                                                                                                                     |
| Numero/i di calibro                                                            | 01234567      | Specifica i canali ADC attivi da 0 a 7. I valori grezzi vengono stampati solo in conteggi.                                                                                      |
| Asse                                                                           | XYZ           | Specifica i dati di forza o coppia z, y o z                                                                                                                                     |
|                                                                                | M             | Specifica i dati di forza o coppia in termini di grandezza                                                                                                                      |
| Forza e/o coppia                                                               | F             | I seguenti dati XYZM specificano la forza (impostazione predefinita)                                                                                                            |
|                                                                                | T             | I seguenti dati XYZM specificano la coppia                                                                                                                                      |
| Conteggi o unità                                                               | C             | I dati vengono stampati in conteggi                                                                                                                                             |
|                                                                                | U             | I dati vengono visualizzati in unità (impostazione predefinita)                                                                                                                 |
| Sistema numerico                                                               | D             | I dati vengono stampati in formato decimale                                                                                                                                     |
|                                                                                | H             | I dati vengono stampati in esadecimale, ad eccezione dei dati che vengono sempre stampati in decimale (impostazione predefinita)                                                |
| Formato                                                                        | <             | I dati vengono stampati in un formato leggibile con colonne allineate (impostazione predefinita)                                                                                |
|                                                                                | >             | I dati vengono stampati in formato compresso, destinato ad applicazioni automatizzate ad alta velocità.                                                                         |
| Input aggiuntivi per facilitare lo sviluppo del software del cliente programma | #             | Specifica un contatore di campioni che stampa per ogni nuova riga C o S.                                                                                                        |
|                                                                                | @             | Specifica un contatore di lettura ADC che stampa ogni volta che l'ADC viene letto.                                                                                              |
|                                                                                | ;             | Utilizza una virgola tra i campi invece degli spazi                                                                                                                             |
|                                                                                | S             | Specifica un CRC a 16 bit.                                                                                                                                                      |
| Risoluzione dei problemi                                                       | !             | Specifica un codice di stato a 32 bit. Vedere <a href="#">la Tabella 8.1</a> .                                                                                                  |
| Specificatore Long                                                             | \$            | Tag specificatore lungo per indicare che i caratteri seguenti sono relativi a uno specificatore lungo. Fare riferimento alla <a href="#">Sezione 5.1.6—Dati IMU: Comando di</a> |

## 5.1.2 Comando di impostazione

Il comando di impostazione consente agli utenti di visualizzare o impostare specifiche configurazioni, descritte nella [Tabella 5.3 — Comandi di impostazione](#). Di seguito sono riportati esempi di comandi di impostazione con specificatori:

1. Esempio: set baud

utente: *set baud*

risposta: *velocità di trasmissione 115200*

- Digittando il comando «set» seguito dall'operando «baud», il sensore visualizzerà la velocità di trasmissione corrente

utente: *set baud 1000000*

risposta: *la velocità di trasmissione era 115200, ora è 1000000*

utente: *salva tutto*

risposta: *Parametri salvati nel banco NVM 0*

*Parametri salvati nella banca NVM 1*

- Inserendo un valore dopo il comando di impostazione della velocità di trasmissione, l'utente può impostare una nuova velocità di trasmissione.
- Ricordati di inviare il comando «saveall» per assicurarti che tutte le modifiche vengano salvate nella memoria non volatile.

2. Esempio:

impostazione *utente* ttdx:

*risposta* ttdx:

|              |               |
|--------------|---------------|
| <i>Campo</i> | <i>Valore</i> |
| -----        | -----         |
| ttdx         | 0             |

- Inserendo il comando set con l'operando "ttdx", il sensore visualizzerà la distanza di trasformazione utensile attuale sull'asse X.

*utente:* set ttdx 1

*risposta:* set ttdx 1

ttdx era "0", ora è "1"

*utente:* salva tutto

*risposta:* Parametri salvati nel banco NVM 0

Parametri salvati nel banco NVM 1

- Per impostazione predefinita, le unità di misura degli strumenti sono i millimetri per la distanza e i radianti per l'angolo. Queste unità possono essere modificate utilizzando i comandi ttdx (unità di misura della distanza) e ttau (unità di misura dell'angolo). Vedi [la tabella 5.3](#).

- Ricordarsi di inviare un comando saveall per assicurarsi che tutte le modifiche vengano salvate nella memoria non volatile.

**Tabella 5.3 — Comandi di impostazione**

| Campo          | Lettura/Modifica | Esempio             | Tipo di dati                   | Descrizione                                                          |
|----------------|------------------|---------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Numero seriale | Lettura          | FT00123             | STRINGA(8)                     | Numero di serie F/T calibrato                                        |
| partNum        | Leggi            | Num-4               | STRING(30)                     | Codice articolo di calibrazione                                      |
| calFamily      | Leggi            | ENET                | STRING(8)                      | Visualizza sempre "ENET"                                             |
| CalTime        | Lettura          | 1970-01-01<br>00:00 | STRING(30)                     | Il sensore di data e ora è stato calibrato                           |
| max0           | Leggi            | 2147483647          | intero a 32 bit<br>senza segno | Valore massimo della forza nominale in conteggi per quell'asse.      |
| max1           |                  |                     |                                | Valore nominale massimo della coppia in conteggi per quell'asse.     |
| max2           |                  |                     |                                |                                                                      |
| max3           |                  |                     |                                |                                                                      |
| max4           |                  |                     |                                |                                                                      |
| max5           |                  |                     |                                |                                                                      |
| unità di forza | Lettura          | 1                   | Intero senza<br>segno a 8 bit  | Unità di misura della forza.<br>0=Lbf, 1=N, 2=Klbf, 3=kN,<br>4=Kg    |
| torqueUnits    |                  | 2                   |                                | Unità di coppia. 0=Lbf-in, 1=Lbf-ft,<br>2=Nm, 3=Nmm, 4=Kg-cm, 5=kN-m |
| cpf            | Lettura          | 100000              | Intero a 32 bit<br>senza segno | Conteggio di calibrazione per unità di forza.                        |
| cpt            |                  | 100000              |                                | Conteggi di calibrazione per unità di coppia.                        |



| Tabella 5.3 — Comandi di impostazione |                    |                                  |                                |                                                                                                            |
|---------------------------------------|--------------------|----------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Campo                                 | Letture/Modifica   | Esempio                          | Tipo di dati                   | Descrizione                                                                                                |
| peakPos0                              | Lettura            | 2395927                          | Intero a 32 bit<br>senza segno | Carichi di picco positivi. Carichi di forza e coppia positivi di picco di tutti i tempi in conteggi F/T    |
| peakPos1                              |                    | 624576                           |                                |                                                                                                            |
| peakPos2                              |                    | 35521                            |                                |                                                                                                            |
| peakPos3                              |                    | 721632                           |                                |                                                                                                            |
| posizione picco 4                     |                    | 159210                           |                                |                                                                                                            |
| posizione picco 5                     |                    | 74910                            |                                |                                                                                                            |
| Punto di picco negativo 0             | Leggi              | -988570                          | Intero senza segno<br>a 32 bit | Carichi di picco negativi. Carichi di forza e coppia negativi di picco di tutti i tempi in conteggi F/T    |
| PeakNeg1                              |                    | -2008525                         |                                |                                                                                                            |
| PeakNeg2                              |                    | -9148784                         |                                |                                                                                                            |
| PiccoNeg3                             |                    | -46851                           |                                |                                                                                                            |
| PeakNeg4                              |                    | -12383                           |                                |                                                                                                            |
| PeakNeg5                              |                    | 0                                |                                |                                                                                                            |
| sensorHwVer                           | Lettura            | 0                                | Intero senza segno<br>a 16 bit | Versione attiva dell'hardware del sensore                                                                  |
| sensorInstr                           |                    | 1                                |                                | Dati interni di produzione                                                                                 |
| paramWrites                           |                    | 4                                |                                | Numero di volte in cui il sensore ha scritto i parametri nella NVM                                         |
| adcRate                               | Lettura e modifica | 1000 (impostazione predefinita)  | Intero a 16 bit<br>senza segno | Frequenza ADC in Hz: 1000, 2000, 4000, 8000, 16000.                                                        |
| rdtRate                               |                    | 40                               |                                | Frequenza di trasmissione RDT in Hz. Questo valore può variare da 1 alla frequenza ADC.                    |
| rdtSize                               |                    | 40                               |                                | Numero di record RDT da includere in ciascun pacchetto UDP. Questo numero varia da 1 a 40.                 |
| rdtPort                               |                    | 49152 (impostazione predefinita) |                                | Porta UDP in ascolto per i comandi RDT.                                                                    |
| tcpPort                               |                    | 49151 (predefinito)              |                                | Porta UDP in ascolto per i comandi TCP.                                                                    |
| telnetPort                            |                    | 23 (predefinita)                 |                                | Porta UDP in ascolto per le connessioni telnet                                                             |
| filTc                                 |                    | 0 (predefinito)                  |                                | Codice del filtro (IIR)<br>Questa impostazione modifica il parametro che determina il filtraggio dei dati. |
| calib                                 |                    | 1                                | intero senza segno a 8 bit     | Tre calibrazioni da utilizzare. 0, 1 o 2.                                                                  |
| posizione                             |                    | Banco                            | STRING(40)                     | Mostra la posizione fisica.                                                                                |

| Tabella 5.3 — Comandi di impostazione |                    |                                                         |                             |                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------|--------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Campo                                 | Lettura/Modifica   | Esempio                                                 | Tipo di dati                | Descrizione                                                                                                                                             |
| serNum                                | Lettura            | FT001234                                                | STRING(100)                 | Numero di serie del sensore fisico                                                                                                                      |
| hwProdCode                            |                    | Num-4                                                   | STRING(20)                  | Codice prodotto hardware                                                                                                                                |
| hwRev                                 |                    | 04                                                      | Intero senza segno a 16 bit | Numero di revisione hardware                                                                                                                            |
| sipmode                               | Lettura e modifica | 1                                                       | Intero senza segno a 8 bit  | 0=DHCP<br>1=Statico                                                                                                                                     |
| sipadr                                | Leggi e modifica   | 192.168.137.155<br>(Predefinito)                        | Intero a 32 bit senza segno | Indirizzo IP statico                                                                                                                                    |
| sipmsk                                | Leggi e modifica   | 255.255.255.0<br>(Predefinito)                          |                             | Maschera di sottorete IP statica                                                                                                                        |
| sipgtw                                | Lettura e modifica | 0.0.0.0<br>(Predefinito)                                |                             | Gateway IP statico                                                                                                                                      |
| mac                                   | Lettura            | Numero di serie MCU.<br>d8:80:39:7a:c4:5e (predefinito) | Intero a 48 bit senza segno | Indirizzo MAC                                                                                                                                           |
| ttdu                                  | Leggi e modifica   | 2                                                       | Intero senza segno a 8 bit  | Strumento Trasforma unità di misura della distanza 0=pollici, 1=piedi, 2=mm, 3=cm, 4=m                                                                  |
| ttau                                  |                    | 1                                                       |                             | Unità di misura dell'angolo della trasformazione dello strumento. 0=gradi, 1=radiani                                                                    |
| ttdx                                  | Leggi e modifica   | 0 (impostazione predefinita)                            | float                       | Strumento Trasforma distanze                                                                                                                            |
| ttdy                                  |                    | 0 (predefinito)                                         |                             |                                                                                                                                                         |
| ttdz                                  |                    | 0 (predefinito)                                         |                             |                                                                                                                                                         |
| ttrx                                  |                    | 0 (predefinito)                                         |                             | Angoli di rotazione della trasformazione degli strumenti                                                                                                |
| ttry                                  |                    | 0 (predefinito)                                         |                             |                                                                                                                                                         |
| ttrz                                  |                    | 0 (predefinito)                                         |                             |                                                                                                                                                         |
| baud                                  | Leggi e modifica   | 115200<br>(impostazione predefinita)                    | Intero a 32 bit senza segno | Velocità di trasmissione UART. Deve essere compresa tra 300 e 3M. Tutte le velocità di trasmissione sono temporanee fino all'invio del comando saveall. |
| msg                                   |                    | 1                                                       | Intero senza segno a 8 bit  | 0=stampa solo i messaggi richiesti<br>1=stampa tutti i messaggi                                                                                         |
| seriale                               | Lettura            | 0                                                       |                             | 0= Ethernet e seriale<br>1=Solo modalità seriale.                                                                                                       |

| Tabella 5.3—Comandi di impostazione |                    |         |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------|--------------------|---------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Campo                               | Lettura/Modifica   | Esempio | Tipo di dati               | Descrizione                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Vmid                                | Lettura e modifica | 0       | Intero senza segno a 8 bit | 0 = ADC_MID_VBR<br>1= SENS_MID_VBR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| mcEnabled                           |                    | 1       |                            | 1 = abilitato, 0 = disabilitato.<br>Condizioni del monitor globale abilitate o disabilitate.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| mcOutMomen                          |                    | 1       |                            | 0: Condizioni di monitoraggio momentanee. Il codice di uscita valido sarà attivo solo finché viene soddisfatta la soglia. Se le condizioni cambiano e la soglia non viene più soddisfatta, il codice di uscita non verrà più visualizzato.<br><br>1: Latching: il codice di uscita valido sarà attivo dopo che la soglia è stata raggiunta, anche se le condizioni cambiano e la soglia è stata raggiunta solo brevemente. |
| mcOutDelay                          |                    | 20      |                            | Ritardo momentaneo globale delle condizioni di monitoraggio. Per quanto tempo la condizione di monitoraggio rimarrà bloccata dopo l'attivazione. Questo valore è visualizzato in decimi di secondo.                                                                                                                                                                                                                        |
| mcAndCodes                          |                    | 1       |                            | 0: Utilizza l'operatore bit a bit AND. Se tutte le condizioni di soglia impostate sono soddisfatte, la condizione del monitor si attiva.<br><br>1: Utilizza l'operatore OR a livello di bit. Se viene soddisfatta una qualsiasi delle condizioni di soglia impostate, la condizione del monitor si attiverà.                                                                                                               |
| giallo                              | Lettura            | su      | unità a 8 bit              | Stampa lo stato della modalità Giallo: on o off                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| internalMass                        |                    | 0,5     | float                      | Per gli utenti della modalità Giallo. Massa interna in chilogrammi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| FrameX                              |                    | 0       | Unità a 16 bit             | Per gli utenti della Modalità Gialla. Dati specifici del frame del sensore.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| FrameY                              |                    | 0       |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| FrameZ                              |                    | 0       |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| FrameW                              |                    | 0       |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| FrameP                              |                    | 0       |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| FrameR                              |                    | 0       |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ybaud                               | Leggi e modifica   | 0       |                            | Stampa la velocità di trasmissione della modalità Giallo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| yserNum                             | Lettura            |         | STRING(20)                 | Stampa il numero di serie della modalità Yellow.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

### 5.1.3 Conversione da forza/coppia a valori in piedi per libbra

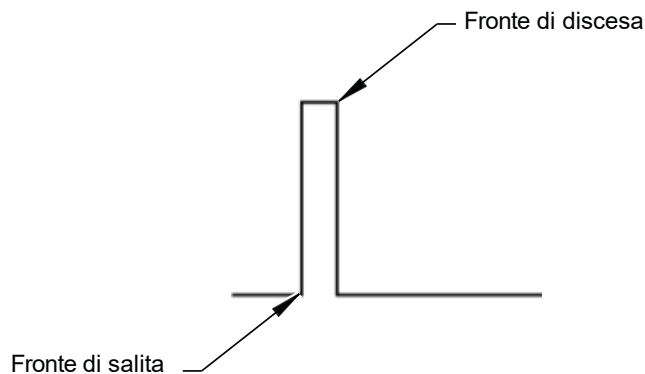
Per ottenere i valori reali di forza e coppia, ogni valore di forza deve essere diviso per il fattore "counts per force" (cpf), mentre ogni valore di coppia deve essere diviso per il fattore "counts per torque" (cpt). I fattori cpf e cpt possono essere ricavati utilizzando i comandi di calibrazione secondaria. Fare riferimento alla [Sezione 5.2 — Comando Set](#). Ad esempio: se una calibrazione riporta 1.000.000 di conteggi per N e Fz riporta 4.500.000 di conteggi, allora la forza applicata sull'asse Z è di 4,5 N.

### 5.1.4 Funzionalità di sincronizzazione dell'orologio

La funzionalità di sincronizzazione dell'orologio si attiva quando l'utente applica un fronte di salita di almeno 5 V ai conduttori. All'attivazione della funzione di sincronizzazione, il sensore emette il punto dati raccolto più di recente, che è equivalente all'output del comando "s" ([Sezione 5.1.1 — Comandi di interrogazione: "s" o "c"](#)) inviato tramite un'interfaccia via cavo RS422. Le velocità di uscita dei dati possono essere sincronizzate fino a 2 kHz.

Nella figura seguente è rappresentato un impulso elettrico. Il fronte di salita dell'impulso inizia a 5 V. Il fronte di discesa dell'impulso si verifica quando la tensione non rientra più nell'intervallo 5-30 V. 30 V è la tensione massima consentita dal cavo. La funzione di sincronizzazione non è più attiva quando la tensione esce dall'intervallo 5-30 V.

Figura 5.1—Impulso elettrico



## 5.1.5 Dati IMU: Configurazione dell'accelerometro e del giroscopio

**AVVISO:** Prima di trasmettere o configurare i dati IMU, l'utente deve completare una calibrazione dell'IMU come descritto nel [Manuale della Sezione Trasduttori ATI F/T](#).

L'accelerometro e il giroscopio dell'IMU possono essere configurati utilizzando il comando `acclcal` (vedere [la Tabella 5.1 — Comandi da console](#)). Sono disponibili le seguenti quattro combinazioni:

- `acclcal 2g`: imposta l'intervallo di rilevamento dell'accelerometro a +/- 2g e quello del giroscopio a 2000 DPS
- `acclcal 4g`: imposta l'intervallo di rilevamento dell'accelerometro a +/- 4g e quello del giroscopio a 2000 DPS
- `acclcal 8g`: imposta l'intervallo di rilevamento dell'accelerometro a +/- 8g e quello del giroscopio a 2000 DPS
- `acclcal 16g`: imposta il campo di rilevamento dell'accelerometro a +/- 16g e quello del giroscopio a 2000 DPS

## 5.1.6 Dati IMU: Streaming

I dati dell'IMU relativi all'accelerometro e al giroscopio vengono trasmessi in streaming tramite comandi C/S utilizzando specificatori lunghi. La risoluzione dell'accelerometro è di 0,3 m/s, mentre quella del giroscopio è di 3,1 dps. Dopo il tag specificatore “\$” riportato [nella Tabella 5.2](#), i specificatori lunghi definiscono i dati dell'IMU trasmessi in streaming. È possibile utilizzare ulteriori modificatori per controllare il tipo di dati. [Tabella](#) di riferimento [5.4 — Specificatori IMU](#) per le opzioni di streaming dei dati IMU.

| Tabella 5.4 — Specificatori IMU |                                                               |                             |                                                                                     |        |      |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|
| Specificatore                   | Nome                                                          | Modificatori <sup>1</sup>   | Unità                                                                               | Tipo   | Assi |
| \$A                             | Accelerometro                                                 | C                           | conteggi                                                                            | 16 bit | XYZ  |
|                                 |                                                               | U                           | m/s <sup>2</sup>                                                                    |        |      |
| \$G                             | Giroscopio                                                    | C                           | conta                                                                               |        |      |
|                                 |                                                               | U                           | radians/s                                                                           |        |      |
| \$LA                            | Accelerazione lineare                                         | C                           | conta                                                                               |        |      |
|                                 |                                                               | U                           | m/s <sup>2</sup>                                                                    |        |      |
| \$GV                            | Vettore di gravità                                            | C                           | conta                                                                               |        |      |
|                                 |                                                               | U                           | m/s <sup>2</sup>                                                                    |        |      |
| \$AV                            | Velocità angolare                                             | C                           | conta                                                                               |        |      |
|                                 |                                                               | U                           | radianti/s                                                                          |        |      |
| \$ACL                           | Livello di precisione dell'accelerazione lineare <sup>2</sup> | Bit 76                      | 0: inaffidabile<br>1: Bassa precisione<br>2: Precisione media<br>3: Alta precisione | 8 bit  | N/A  |
|                                 | Livello di precisione dell'accelerometro <sup>2</sup>         | Bit 54                      |                                                                                     |        |      |
|                                 | Livello di precisione del giroscopio <sup>2</sup>             | Bit 32                      |                                                                                     |        |      |
| \$US                            | Contatore di microsecondi (us)                                | Nessuno                     | conteggi                                                                            | 32 bit | N/A  |
| \$HDR                           | Invia 0x1234 per la sincronizzazione dei pacchetti            | Nessuno                     | N/A                                                                                 | 16 bit | N/A  |
| \$TW                            | Abilita la comunicazione bidirezionale in modalità continua   | N/A: Nessun dato restituito |                                                                                     |        |      |

Note:

1. Modificatori  
C: Stampa i dati IMU grezzi.  
U: Stampa i dati IMU calibrati. Se un campo consente l'uso di modificatori ma non ne è presente nessuno, vengono stampati per impostazione predefinita i dati IMU calibrati.

2. Fare riferimento alla [Sezione 5.1.7 — Procedura di verifica della precisione dell'IMU](#).

Esempi:

1. Accelerometro

user:            *s \$xyz*  
risposta:        *s \$xyz*  
                 -0,527            0,488            -9,965

- Digitando il comando *s* con l'operando *\$xyz*, il sensore visualizzerà i dati di accelerazione sugli assi X, Y e Z.
- Per impostazione predefinita, i valori verranno visualizzati nei dati IMU calibrati.

## 2. Giroscopio

utente:            *s \$gxyz*  
risposta:        *s \$gxy*  
                 -0,004            -0,111            -0,045

- Inserendo il comando *s* con l'operando *\$gxyz*, il sensore visualizzerà i dati del giroscopio sugli assi X, Y e Z.
- I valori verranno visualizzati nei dati IMU calibrati per impostazione predefinita.

### 5.1.7 Procedura di verifica della precisione dell'IMU

L'IMU è dotata di un sistema di autocontrollo della precisione che monitora i dati forniti dall'accelerometro e dal giroscopio. La precisione dei dati dell'IMU viene comunicata all'utente finale secondo le seguenti definizioni:

| Tabella 5.5 — Maschera dei livelli di precisione dell'IMU |                |                 |
|-----------------------------------------------------------|----------------|-----------------|
| Descrizione                                               | Valore binario | Valore decimale |
| Inaffidabile                                              | 00             | 0               |
| Precisione bassa                                          | 01             | 1               |
| Precisione media                                          | 10             | 2               |
| Precisione alta                                           | 11             | 3               |

Sebbene sia l'utente finale a dover decidere l'esatta precisione delle prestazioni necessaria per un'applicazione, le specifiche riportate nella scheda tecnica corrispondono al funzionamento del sensore in uno stato di elevata precisione. Se l'attuale stato di precisione riportato è inferiore al livello desiderato dall'utente finale, è possibile eseguire una procedura di calibrazione come descritto nella [Sezione 3.7 — Procedura di calibrazione dinamica dell'IMU](#)

Per leggere correttamente l'output del livello di precisione, l'utente dovrà convertire l'output esadecimale in binario.

#### 1. Esempio: Livelli di precisione

utente: `s $acl`

risposta: `s $acl`  
`24`

- Digitando il comando `s` con l'operando `$acl`, il sensore visualizzerà i livelli di precisione dell'accelerometro e del giroscopio.
- I dati vengono visualizzati in esadecimale. L'utente dovrà convertire l'output esadecimale in binario per leggere il livello di precisione. In questo esempio, 24 verrebbe convertito in 0010 0100 in binario.
- Facendo riferimento [alla tabella 5.5](#), l'utente può associare l'output binario a un livello di precisione. In questo esempio, 0010 0100 indicherebbe che l'accelerometro lineare (00) è inaffidabile, l'accelerometro (10) ha una precisione media e il giroscopio (01) ha una precisione bassa.

### 5.1.8 Modalità Gialla

Per gli utenti che hanno acquistato un sensore da utilizzare con il controllo di forza FANUC, il sensore verrà spedito in modalità Gialla. Fare riferimento al [manuale Fanuc-Ready](#) per informazioni dettagliate sulla funzionalità seriale del sensore.

## 5.2 Interfaccia UDP Utilizzo di RDT

Il NETrs F/T è in grado di trasmettere dati a una frequenza massima di 8000 Hz su Ethernet tramite UDP. Questo metodo di acquisizione rapida dei dati è denominato Raw Data Transfer (RDT). Se l'overhead di DeviceNet o EtherNet/IP risulta eccessivo per un'applicazione, oppure se è richiesta una maggiore velocità nell'acquisizione dei dati, l'RDT offre un metodo semplice per ottenere i valori di forza, coppia e i codici di stato del sistema NETrs F/T.

**AVVISO:** i valori multibyte devono essere trasferiti alla rete iniziando dal byte più alto e con il numero corretto di byte. Alcuni compilatori allineano le strutture a campi di grandi dimensioni, come quelli a 32 o 64 bit, e inviano un numero errato di byte. I compilatori C di solito forniscono le funzioni *htons()*, *htonl()*, *ntohs()* e *ntohl()* in grado di gestire automaticamente questi problemi.

### 5.2.1 Protocollo RDT

Il protocollo RDT prevede quattro comandi, elencati nella [Tabella 5.6](#). Qualsiasi comando ricevuto dall'F/T NETrs ha la precedenza su qualsiasi comando ricevuto in precedenza.

| Tabella 5.6 — Comandi RDT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                  |                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------|
| Comando                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Nome del comando                                 | e del comando Risposta |
| 0x0000                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Interrompi streaming                             | nessuna                |
| 0x0002                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Avvia streaming in tempo reale ad alta velocità  | Record RDT             |
| 0x0003                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Avvia lo streaming bufferizzato ad alta velocità | Record RDT             |
| 0x0042                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Imposta bias software                            | nessuno                |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Lo streaming in tempo reale ad alta velocità (fino a 7000 Hz) è ideale per le applicazioni che richiedono una risposta in tempo reale.</li><li>2. Lo streaming bufferizzato ad alta velocità (fino a 7000 Hz in burst) è ideale per la raccolta di dati ad alta velocità, ma non per la risposta in tempo reale.</li></ol> |                                                  |                        |

Per avviare l'emissione di messaggi RDT da parte del NETrs F/T, inviare una richiesta RDT al dispositivo. Il NETrs F/T ascolta le richieste RDT sulla porta UDP 49152. Inoltre, invia i messaggi RDT in uscita da questa porta.





**ATTENZIONE:** Per lo streaming dei dati F/T di NETrs è necessario utilizzare una rete Ethernet dedicata. Le modalità di streaming RDT di NETrs F/T possono inviare grandi quantità di dati alla connessione Ethernet, causando interferenze con le altre comunicazioni in rete. Vedere [la Sezione 16.1 — Miglioramento della velocità effettiva della rete Ethernet](#).



**ATTENZIONE:** Per ridurre la possibilità di problemi di rete, specialmente su una rete condivisa, le modalità di streaming RDT di NETrs F/T dovrebbero essere utilizzate ad alta velocità di uscita solo quando assolutamente necessario.

**AVVISO:** Tutte le modalità di streaming F/T RDT di NETrs continuano a trasmettere fino a quando non viene ricevuto un comando Stop Streaming (0x0000). Se il client che ha richiesto i dati viene rimosso dalla rete (disconnesso, spento, fuori dal raggio d'azione wireless, ecc.) prima di inviare un comando Stop Streaming, il NETrs F/T continuerà a trasmettere dati alla rete anche se Non c'è alcun destinatario.

Tutte le richieste RDT utilizzano la seguente struttura di richiesta RDT:

```
{  
    Uint16 command_header = 0x1234;    // Comando Uint16  
    richiesto;                          // Comando da eseguire  
    Uint32 numero_campioni;             // Campioni da emettere (0 = infinito)  
}
```

Impostare il campo comando della richiesta RDT sul comando riportato [nella Tabella 5.6](#). Impostare sample\_count sul numero di campioni da emettere. Se sample\_count è impostato su zero, il Net Box emette continuamente fino a quando l'utente non invia una richiesta RDT con il comando impostato su zero.

I record RDT inviati in risposta a una richiesta RDT hanno la seguente struttura: {

```
    Uint32 rdt_sequence; // Numero di sequenza RDT di questo pacchetto. Uint32  
    ft_sequence; // Numero di sequenza interno del record Uint32 status;  
                    // Codice di stato del sistema  
  
    // Le letture di forza e coppia utilizzano valori di  
    conteggio Int32 Fx;    // Forza sull'asse X  
    Int32 Fy;             // Forza sull'asse  
    Y Int32 Fz;           // Forza sull'asse  
    Z Int32 Tx;           // Coppia sull'asse  
    X Int32 Ty;           // Coppia sull'asse  
    Y Int32 Tz;           // Coppia sull'asse  
    Z  
}
```

**rdt\_sequence:** La posizione del record RDT all'interno di un singolo flusso di output. Il numero di sequenza RDT è utile per determinare se sono stati persi dei record durante il trasferimento. Ad esempio, in una richiesta di 1000 record, rdt\_sequence inizierà da 1 e arriverà fino a 1000. Il contatore di sequenza RDT tornerà a zero per l'incremento successivo a  $4294967295 (2^{32} - 1)$ .

**ft\_sequence:** Il numero di campione interno del record F/T contenuto in questo record RDT. Il numero di sequenza F/T parte da 0 all'accensione del Net F/T e aumenta alla frequenza di campionamento interna (7000 al secondo). A differenza del numero di sequenza RDT, ft\_sequence non si azzerà quando viene ricevuta una richiesta RDT. Il contatore di sequenza F/T tornerà a zero per l'incremento successivo a  $4294967295 (2^{32} - 1)$ .

**stato:** Contiene il codice di stato del sistema al momento della registrazione.

**Fx, Fy, Fz, Tx, Ty, Tz:** I dati F/T espressi come valori numerici.

Se si utilizza la modalità bufferizzata, il numero di record RDT ricevuti in un pacchetto UDP è pari alla dimensione del buffer RDT visualizzata nella pagina web *Comunicazioni*. Per una descrizione della dimensione del buffer RDT, consultare [la Sezione 4.7—Pagina Impostazioni di comunicazione \(comm.htm\)](#).

## 5.2.2 Richieste RDT estese

Il formato di richiesta RDT estesa viene utilizzato quando l'F/T NETrs deve inviare i dati F/T UDP a un indirizzo IP diverso da quello da cui proviene la richiesta. Ciò è utile, ad esempio, se i dati dello stream F/T NETrs vengono inviati a un indirizzo multicast in modo che più client possano ricevere lo stream contemporaneamente.

Le richieste RDT estese hanno la seguente struttura:

```
{
uint16_hdr;                /* Impostato sempre su 0x1234 */
uint16_cmd;                /* Il codice di comando, con il bit più alto impostato su
'1'. */ uint32 count;      /* Il numero di campioni da inviare in risposta. */ uint32
ipaddr_dest;               /* L'indirizzo IP a cui inviare la risposta. */ uint16
port_dest;                 /* La porta a cui inviare la risposta. */
}
```

I codici di comando utilizzati nel formato Extended RDT sono gli stessi dei codici di comando nelle normali richieste RDT, tranne per il fatto che il bit di peso maggiore è impostato su "1". Ad esempio, il codice di comando 2, per lo streaming ad alta velocità, viene modificato in 0x8002 per l'uso con la struttura del pacchetto di richiesta Extended RDT.

Ad esempio, per richiedere lo streaming ad alta velocità all'indirizzo multicast 224.0.5.128, porta 28250, inviare un pacchetto UDP con i seguenti dati:

```
{ 0x12, 0x34, 0x80, 0x02, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 224, 0, 5, 128, 0x6e, 0x5a };
```

I client possono quindi sottoscrivere all'indirizzo IP multicast UDP 224.0.5.128 e ricevere i dati in streaming sulla porta 28250. Gli utenti sono invitati a consultare la documentazione del proprio sistema client per informazioni su come sottoscrivere a un indirizzo IP multicast.

## 5.2.3 Calcolo dei valori F/T per RDT

Per ottenere i valori reali di forza e coppia, ogni valore di forza in uscita deve essere diviso per il fattore "Conteggi per forza" e ogni valore di coppia in uscita deve essere diviso per il fattore "Conteggi per coppia". I fattori "Conteggi per forza" e "Conteggi per coppia" sono disponibili nella pagina netftapi2.xml.

## 5.2.4 Clienti multipli

Il protocollo RDT è progettato per rispondere a un solo client. Se un secondo client invia un comando, Net F/T risponderà al nuovo client. Più client potrebbero richiedere ripetutamente singoli pacchetti, riducendo al minimo i problemi (la demo Java funziona in questo modo).

## 5.2.5 Note su UDP e sulla modalità RDT

Le comunicazioni RDT utilizzano UDP, con il suo overhead minimo, per massimizzare la velocità di trasmissione. A differenza del TCP, l'UDP non verifica se un pacchetto è stato effettivamente ricevuto.

In alcune configurazioni di rete Ethernet ciò può comportare la perdita di set di dati RDT. Verificando il numero di sequenza RDT di ciascun set, è possibile determinare se un set di dati è andato perso. Il numero di sequenza RDT di ciascun set di dati inviato è maggiore di uno rispetto all'ultimo set di dati inviato per quella richiesta RDT. Se il numero di sequenza RDT di un set di dati ricevuto non è maggiore di uno rispetto all'ultimo set di dati ricevuto, si è verificata una perdita di dati (il programma deve anche tenere conto del rollover del numero di sequenza RDT).

La probabilità di perdita di dati dipende in larga misura dalla configurazione della rete Ethernet, ed esistono modi per ridurre la probabilità di perdita di dati quasi a zero.

La latenza massima dei dati, misurata dall'inizio dell'acquisizione dei dati fino all'invio dell'ultimo bit di dati alla rete Ethernet, è inferiore a 28 µs.

NETrs F/T supporta solo una connessione UDP alla volta.

## 5.2.6 Codice di esempio

È possibile trovare un codice C di esempio sul sito Web di ATI all'indirizzo [http://www.ati-ia.com/Products/ft/software/net\\_ft\\_software.aspx](http://www.ati-ia.com/Products/ft/software/net_ft_software.aspx).

## 5.3 Interfaccia TCP

L'interfaccia TCP è in ascolto sulla porta TCP 49151. Tutti i comandi hanno una lunghezza di 20 byte. Tutte le risposte iniziano con l'intestazione di due byte 0x12, 0x34.

### 5.3.1 Codici di comando

```
READFT          =      0,      /* Leggi i valori F/T. */ READCALINFO
                  =      1,      /* Leggi le informazioni di
calibrazione. */ WRITETRANSFORM=      2,      /* Scrivi trasformazione dello
strumento. */
WRITECondition   =      3,      /* Scrivi condizione monitor. */
```

### 5.3.2 Comando di lettura F/T

```
{
uint8            command;      /* Deve essere READFT (0) . */
uint8            riservato[15]; /* Dovrebbe essere tutto 0. */
uint16           MCEnable;     /* Bitmap degli MC da abilitare. */
uint16           sysCommands; /* Bitmap dei comandi di sistema. */
}
```

Ogni posizione di bit da 0 a 15 in MCEnable corrisponde alla condizione di monitoraggio a quell'indice. Se il bit è un "1", quella condizione di monitoraggio è abilitata. Se il bit è uno "0", quella condizione di monitoraggio è disabilitata.

Il bit 0 di sysCommands controlla il bias. Se il bit 0 è un "1", il sistema è in bias. Se il bit 0 è uno "0", non viene intrapresa alcuna azione.

Il bit 1 di sysCommands controlla il latch delle condizioni del monitor. Se il bit 1 è un "1", il latch delle condizioni del monitor viene azzerato e la valutazione delle condizioni del monitor ricomincia. Se il bit 1 è uno "0", non viene intrapresa alcuna azione.

### 5.3.3 Lettura della risposta F/T

```
{
uint16 header;          /* sempre 0x1234. */
uint16 status;          /* 16 bit superiori del codice di stato. */
int16 ForceX;           /* 16 bit Force X conta. */
int16 ForceY;           /* 16 bit Forza Y conta. */
int16 ForceZ;           /* 16 bit Force Z conta. */
int16 TorqueX;          /* 16 bit Torque X conta. */
int16 TorqueY;          /* 16 bit Coppia Y conta. */
int16 TorqueZ;          /* 16 bit Torque Z conta. */
}
```

Il codice di stato è costituito dai 16 bit superiori del codice di stato a 32 bit.

I valori di forza e coppia nella risposta sono pari a (valore ft effettivo × conteggi di calibrazione per unità ÷ fattore di scala a 16 bit). I conteggi per unità e il fattore di scala vengono letti utilizzando il comando di lettura delle informazioni di calibrazione.

### 5.3.4 Comando "Leggi informazioni di calibrazione"

```
{
    comando uint8;        /* Deve essere READCALINFO (1). */
    uint8 reserved[19];    /* Dovrebbe contenere solo 0. */
}
```

### 5.3.5 Risposta di lettura delle informazioni di calibrazione

```
{
    uint16 intestazione;    /* sempre 0x1234. */
    uint8 unitàForza;       /* Unità di forza. */
    uint8 torqueUnits;      /* Unità di coppia. */
    uint32 conteggiPerForza; /* Conteggi di calibrazione per unità di forza. */
    uint32 countsPerTorque; /* Conteggi di calibrazione per unità di coppia.
    /* uint16 scaleFactors[6]; /* Ulteriore ridimensionamento per conteggi a 16
    bit. */
}
```

Il codice di stato è costituito dai 16 bit superiori del codice di stato a 32 bit.

I valori di forza e coppia nella risposta sono pari a (valore ft effettivo × conteggi di calibrazione per unità ÷ fattore di scala a 16 bit). Il numero di impulsi per unità e il fattore di scala vengono letti tramite il comando di lettura delle informazioni di calibrazione.

I codici delle unità di forza  
sono:

- 1: Libbra
- 2: Newton
- 3: Chilopound
- 4: Chilonewton
- 5: Chilogrammo
- 6: Grammo

I codici delle unità di coppia  
sono:

- 1: Libbra-pollice
- 2: Libbra-piede
- 3: Newton-metro
- 4: Newton-millimetro
- 5: Chilogrammo-centimetro
- 6: Chilonewton-metro

### 5.3.6 Comando Trasforma strumento di scrittura

```
{
    uint8 command; /* Deve essere WRITETRANSFORM (2). */ uint8
transformDistUnits; /* Unità di dx, dy, dz */ uint8
transformAngleUnits; /* Unità di rx, ry, rz */ int16
transform[6]; /* dx, dy, dz, rx, ry, rz */ uint8 reserved[5]; /*
Dovrebbe essere tutto zero. */
}
```

Gli elementi "transform" vengono moltiplicati per 100 per garantire una buona granularità con numeri interi.

I codici delle unità di misura della distanza sono:

- 1: Pollici
- 2: Piede
- 3: Millimetro
- 4: Centimetro
- 5: Metro

I codici delle unità di misura degli angoli sono:

- 1: Gradi
- 2: Radianti.

La risposta è una risposta di scrittura standard

### 5.3.7 Comando di monitoraggio della scrittura

```
{
    comando uint8; /* Deve essere WRITECondition. */
    uint8 indice; /* Indice della condizione di monitoraggio. 0-
31. */
    uint8 axis; /* 0 = fx, 1 = fy, 2 = fz, 3 = tx, 4 = ty, 5 = tz. */ uint8
outputCode; /* Codice di output della condizione del monitor. */
    int8 confronto; /* Codice di confronto. 1 per "maggiore di" (>), -1 per
"minore di" (<). */
    int16 valoreDiConfronto; /* Valore di confronto, diviso per il fattore di
scala a 16 bit. */
}
```

### 5.3.8 Risposta di scrittura

```
{
    uint16 header; /* Sempre 0x1234. */
    uint8 commandEcho; /* Ripete il comando. */
    uint8 stato; /* 0 se l'operazione ha esito positivo, diverso da zero in caso contrario.
*/
}
```

## 5.4 EtherNet/IP™

Per informazioni dettagliate sulla comunicazione EtherNet/IP™, consultare il [manuale NET FT](#).

## 5.5 PROFINET

Per informazioni dettagliate sulla comunicazione PROFINET, consultare il [manuale di NET FT](#).

## 5.6 DeviceNet®

Per informazioni dettagliate sulla comunicazione **DeviceNet®**, consultare il [manuale NET FT](#).

## 5.7 Controller Area Network

Per informazioni dettagliate sulla comunicazione Controller Area Network (CAN), consultare il [manuale di NET FT](#).

5.8 LED

Il sensore include quattro LED: alimentazione, seriale, Ethernet e stato. Ciascuno di questi LED può essere spento, rosso, verde o sia rosso che verde, il che può apparire come arancione.

Figura 5.2—LED di NETrs



All'accensione, ogni LED (Alimentazione, Seriale, Ethernet, Stato) esegue una volta la seguente sequenza di test: spento, lampeggia in rosso, lampeggia in verde, lampeggia in arancione (rosso e verde contemporaneamente), spento.

La Tabella 5.7 illustra il comportamento dei LED durante il normale funzionamento.

| Tabella 5.7—Descrizioni dell' e dei LED del sensore NETrs |           |                                     |                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| LED                                                       | Etichetta | Stato del LED                       | Descrizione                                                                               |
| Attività seriale                                          | SER       | Rosso fisso                         | Non in uso                                                                                |
|                                                           |           | Verde                               | Il LED si illuminerà di verde per cinque secondi in seguito a qualsiasi attività seriale  |
| Alimentazione                                             | PWR       | Spento                              | Nessuna alimentazione                                                                     |
|                                                           |           | Verde fisso                         | Acceso                                                                                    |
| Attività Ethernet                                         | NET       | Rosso fisso                         | Non in uso                                                                                |
|                                                           |           | Verde                               | Il LED si illuminerà di verde per cinque secondi in seguito a qualsiasi attività Ethernet |
| STATUS                                                    | STA       | Verde fisso                         | Nessun errore                                                                             |
|                                                           |           | Luce rossa che lampeggia lentamente | Errore di checksum di calibrazione                                                        |
|                                                           |           | Lampeggiante rosso veloce           | Errore di comunicazione Ethernet                                                          |
|                                                           |           | Arancione fisso (rosso e verde)     | Errore di fuori intervallo dell'asse.                                                     |
|                                                           |           | Rosso fisso                         | Errore di stato grave. Riferimento <a href="#">Sezione 7.2 — Parola di stato.</a>         |

## 5.9 Filtraggio

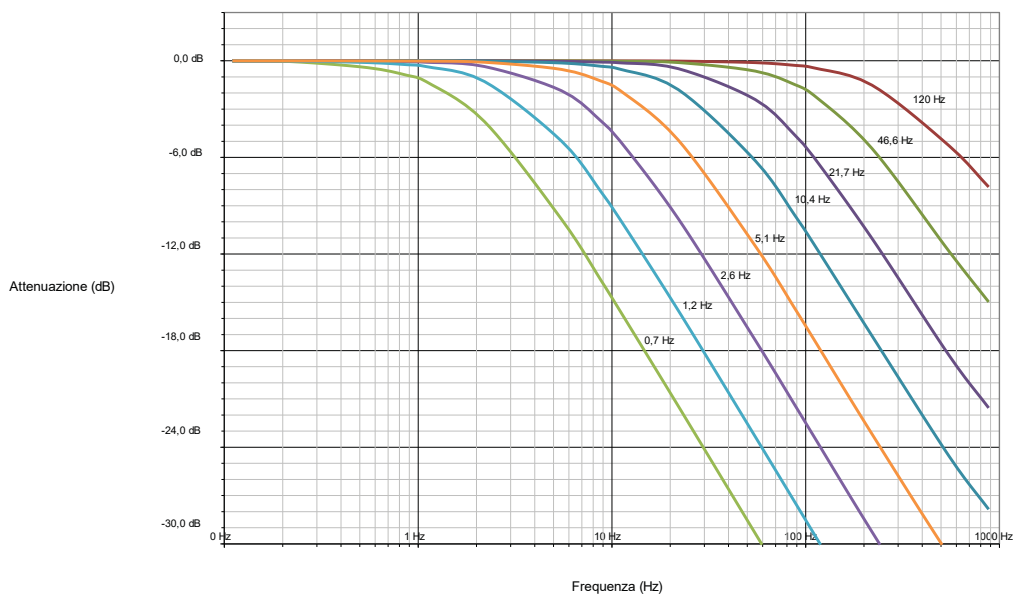
La frequenza di taglio dipende dalla frequenza di campionamento interna, che è di 1000 Hz per impostazione predefinita. L'utente può configurare la frequenza di campionamento inviando un comando di impostazione (riferimento [Tabella 5.3](#)). Le frequenze di taglio relative per i diversi valori di questo coefficiente sono:

| Tabella 5.8 — Filtraggio |                                                                            |                        |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Coefficiente             | Frequenza di taglio (percentuale della frequenza di campionamento interna) | Frequenza <sup>1</sup> |
| 0                        | Nessun filtro                                                              | 15,9 kHz               |
| 1                        | 11,97%                                                                     | 120 Hz                 |
| 2                        | 4,66%                                                                      | 46,6 Hz                |
| 3                        | 2,17%                                                                      | 21,7 Hz                |
| 4                        | 1,04%                                                                      | 10,4 Hz                |
| 5                        | 0,51%                                                                      | 5,1 Hz                 |
| 6                        | 0,26%                                                                      | 2,6 Hz                 |
| 7                        | 0,12%                                                                      | 1,2 Hz                 |
| 8                        | 0,07%                                                                      | 0,7 Hz                 |

Nota:

- I valori sono visualizzati in base a una frequenza di campionamento di 1 kHz, che è quella predefinita per i sensori ATI NETrs.

**Figura 5.3—Attenuazione del filtro con frequenza di campionamento di 1 kHz**



## 6. Manutenzione programmata

Per la maggior parte delle applicazioni, non vi sono parti che necessitano di sostituzione durante il normale funzionamento. In caso di applicazioni di tipo industriale che comportano spostamenti continui o frequenti del cablaggio del sistema, controllare periodicamente la guaina del cavo per verificare l'eventuale presenza di segni di usura.

Il trasduttore deve essere mantenuto libero da polvere, detriti o umidità eccessivi. Le applicazioni con detriti metallici (cioè elettricamente conduttivi) devono proteggere il trasduttore da tali detriti. I trasduttori senza una protezione specifica installata in fabbrica devono essere considerati non protetti. La struttura interna dei trasduttori può ostruirsi a causa delle particelle e risultare non calibrata o addirittura danneggiata.



## 7. Risoluzione dei problemi

Questa sezione include le risposte ad alcune questioni che potrebbero sorgere durante la configurazione e l'utilizzo del sistema NETrs F/T. La domanda o il problema è elencato seguito dalla sua probabile risposta o soluzione. Sono classificati per una facile consultazione.

Le informazioni contenute in questa sezione dovrebbero rispondere a molte delle domande che potrebbero sorgere sul campo. Il servizio clienti è a disposizione degli utenti che riscontrano problemi o hanno domande relative ai contenuti dei manuali.

Per informazioni relative al sistema Net FT di ATI, compreso qualsiasi Net Box (9105-NETB), consultare il [manuale NET FT](#).

Nota:

Si prega di leggere il manuale prima di contattare il servizio clienti. Prima di chiamare, tenere a portata di mano le seguenti informazioni:

1. Numero di serie (ad es. FT01234)
2. Modello del trasduttore (ad es. Nano17, Gamma, Theta, ecc.)
3. Calibrazione (ad es. US-15-50, SI-65-6, ecc.)
4. Descrizione accurata e completa della domanda o del problema
5. Informazioni sul computer e sul software (sistema operativo, tipo di PC, driver, software applicativo e altre informazioni rilevanti sulla configurazione).

Se possibile, si trovi vicino al sistema F/T quando chiama.

Per assistenza, rivolgersi a uno dei seguenti contatti:

**ATI Industrial Automation (una società Novanta)**

1031 Goodworth Drive

Apex, NC 27539 USA

[www.ati-ia.com](http://www.ati-ia.com)

Tel: +1 919-772-0115

Fax: +1 919-772-8259

**Ingegneria applicativa**

E-mail: [ft.support@novanta.com](mailto:ft.support@novanta.com)

Assistenza 24 ore su 24, 7 giorni su 7: +1 855 ATI-IA 00 (+1 855-284-4200)

### 7.1 Codice di stato dell' e di sistema

Il NETrs F/T esegue numerosi controlli diagnostici durante il funzionamento e riporta i risultati tramite un codice di stato del sistema a 32 bit. Ogni record F/T include questo codice di stato del sistema. Le combinazioni di bit relative a tutte le condizioni di errore presenti vengono unite tramite l'operazione OR per formare il codice di stato del sistema. Se è presente una qualsiasi condizione di errore, il bit 31 del codice di stato del sistema viene impostato.

Il bit 16 viene impostato se una condizione è bloccata. Questo bit non indica un errore di sistema. Il codice di stato del sistema dovrebbe essere:

0x00000000 se non ci sono errori e nessuna istruzione Condition è stata violata

0x80010000 se non ci sono errori e viene violata un'istruzione Condition.

Qualsiasi altro codice indica la presenza di un errore grave. I possibili errori e le relative assegnazioni dei bit sono riportati nella [Tabella 8.1](#).

## 7.2 Parola di stato dell'

La parola di stato è una mappa di bit che contiene informazioni sugli errori che possono verificarsi nei vari sottosistemi del sensore NETrs F/T.

| Tabella 7.1 — Assegnazione dei bit della parola di stato |                        |                                                                                              |                 |                 |                  |
|----------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|------------------|
| Bit                                                      | Configurazione dei bit | Descrizione                                                                                  |                 |                 |                  |
| 0                                                        | 0x00000001             | La temperatura del calibro è al di fuori dell'intervallo previsto da -5 a 70 gradi C         |                 |                 |                  |
| 1                                                        | 0x00000002             | La tensione di alimentazione è al di fuori dell'intervallo previsto compreso tra 12 V e 32 V |                 |                 |                  |
| 2                                                        | 0x00000004             | Sensore guasto                                                                               |                 |                 |                  |
| 3                                                        | 0x00000008             | Bit occupato                                                                                 |                 |                 |                  |
| 4                                                        | 0x00000010             | Temperatura PCB fuori intervallo                                                             |                 |                 |                  |
| 5                                                        | 0x00000020             | Bit di errore comune                                                                         |                 |                 |                  |
| 6                                                        | 0x00000040             | Temperatura MCU                                                                              |                 |                 |                  |
| 7                                                        | 0x00000080             | Strumentazione in overflow                                                                   |                 |                 |                  |
| 8                                                        | 0x00000100             | Modalità provvisoria                                                                         |                 |                 |                  |
| 9-10                                                     |                        | Riservato                                                                                    |                 |                 |                  |
| 11                                                       | 0x00000800             | Precisione IMU inaffidabile                                                                  |                 |                 |                  |
| 12-15                                                    |                        | Riservato                                                                                    |                 |                 |                  |
| 16                                                       | 0x00010000             | Condizione monitor 0 Uscita                                                                  |                 |                 |                  |
| 17-18                                                    | 0x00060000             | Bit di stato 18                                                                              | Bit di stato 17 | Valore decimale | Descrizione      |
|                                                          |                        | 0                                                                                            | 0               | 0               | Inaffidabile     |
|                                                          |                        | 0                                                                                            | 1               | 1               | Precisione bassa |
|                                                          |                        | 1                                                                                            | 0               | 2               | Precisione media |
|                                                          |                        | 1                                                                                            | 1               | 3               | Precisione alta  |
| 19                                                       | 0x00080000             | Errore IMU                                                                                   |                 |                 |                  |
| 20-25                                                    |                        | Riservato                                                                                    |                 |                 |                  |
| 26                                                       | 0x04000000             | Avviso di fuori scala                                                                        |                 |                 |                  |
| 27                                                       | 0x08000000             | Misuratore fuori intervallo                                                                  |                 |                 |                  |
| 28                                                       | 0x10000000             | Errore simulato                                                                              |                 |                 |                  |
| 29                                                       | 0x20000000             | Errore di checksum di calibrazione.                                                          |                 |                 |                  |
| 30                                                       | 0x40000000             | Forza/coppia fuori intervallo                                                                |                 |                 |                  |
| 31                                                       | 0x80000000             | Qualsiasi errore                                                                             |                 |                 |                  |

## 7.3 Domande e risposte

| Tabella 7.2 — Comunicazioni                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Domanda/Problema                                                                                                                             | Risposta/Soluzione                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Quale indirizzo IP è assegnato al NETrs F/T?                                                                                                 | Se si utilizza la comunicazione tramite console, inviare un comando "status". Fare riferimento alla riga "Network" per l'indirizzo IP corrente.<br><br>L'utente può anche scaricare Discover Tool di ATI, disponibile sulla pagina web del software ATI. Questo software identificherà tutti gli indirizzi IP dei dispositivi ATI presenti sulla rete locale.                    |
| Come è possibile impostare il sistema NETrs F/T sull'indirizzo IP predefinito 192.168.1.1?                                                   | L'indirizzo IP del sensore può essere configurato nelle pagine Web FT. Fare riferimento alla <a href="#">Sezione 4.1—Pagine Web ATI Force/Torque</a> .<br><br>Inoltre, se si utilizza la comunicazione seriale, utilizzare il comando "cal sipadr" per impostare un nuovo indirizzo IP. Fare riferimento alla <a href="#">Sezione 5.1 — Comandi da console tramite seriale</a> . |
| Il DHCP non assegna un indirizzo IP                                                                                                          | La LAN Ethernet deve essere collegata durante l'accensione.<br><br>Il DHCP non è selezionato come modalità di indirizzo IP nella pagina Web <i>Comunicazioni</i> (vedere la <a href="#">Sezione 4.1 — Pagine Web Forza/Coppia ATI</a> ).<br><br>Il server DHCP impiega più di 30 secondi a rispondere.                                                                           |
| Il browser non riesce a trovare il NETrs F/T sulla rete Ethernet anche se l'utilità di configurazione del NETrs F/T segnala un indirizzo IP. | Cancellare la tabella ARP del computer Windows per rimuovere la memoria di un dispositivo precedente che utilizzava lo stesso indirizzo IP del NETrs F/T riavviando il computer oppure, con privilegi amministrativi, andando nel menu Start del computer, selezionando Esegui... e digitando "arp -d *".                                                                        |
| Indirizzo di base del bus CAN, ID MAC DeviceNet e/o velocità di trasmissione riportati in modo errato                                        | Per segnalare correttamente questi valori, deve essere presente alimentazione sul connettore Pwr/CAN.                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Lo stato del sistema segnala un errore del protocollo DeviceNet quando si utilizza DeviceNet                                                 | DeviceNet non è disponibile se il connettore Pwr/CAN non è alimentato.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| Tabella 7.3 — Demo Java                                                                                                                           |                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Domanda/Problema                                                                                                                                  | Risposta/Soluzione                                                                                                                                              |
| La demo visualizza zeri per i valori di forza e coppia e punti interrogativi per i dati di configurazione                                         | Controllare l'indirizzo IP e riavviare la demo.                                                                                                                 |
| Eccessiva eccezione IO: errori di timeout in ricezione                                                                                            | La connessione Ethernet è stata interrotta. Controllare il cablaggio Ethernet e l'alimentazione F/T di NETrs.                                                   |
| Messaggio di errore: Eccezione IO: <percorso e nome file> (Il processo non può accedere al file perché è in uso da parte di un altro processo)    | Il file selezionato per i dati è in uso da parte di un altro programma. Chiudere il file o modificare il nome del file e premere nuovamente Raccogli streaming. |
| Il messaggio Impossibile trovare la classe principale. Il programma verrà chiuso appare in una finestra intitolata Java Virtual Machine Launcher. | Il computer richiede una versione più recente di Java. È possibile scaricare Java dal sito <a href="http://www.java.com/getjava">www.java.com/getjava</a> .     |

| Tabella 7.4 — Pagine Web                            |                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Domanda/Problema                                    | Risposta/Soluzione                                                                                                                                                                                             |
| Viene visualizzata la pagina "Richiesta non valida" | Una o più voci nella pagina Web precedente non erano valide o erano fuori intervallo. Tornare alla pagina precedente e rivedere l'ultima voce. Apportare una sola modifica alla volta per facilitare il debug. |

| Tabella 7.4 — Pagine Web                                              |                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Domanda/Problema                                                      | Risposta/Soluzione                                                                                                                                    |
| Viene visualizzata la pagina di errore HTTP 1.0 401 - Non autorizzato | Tentativo non riuscito di accedere a una pagina protetta del server web. Queste pagine sono riservate alla manutenzione di ATI Industrial Automation. |

| Tabella 7.5 — Precisione dell'IMU                |                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Domanda/Problema                                 | Risposta/Soluzione                                                                                                                                                                                      |
| Il livello di precisione dell'IMU non è elevato. | Gli offset dello zero dell'hardware dell'IMU potrebbero essere fuori regolazione. Eseguire la procedura di calibrazione dinamica dell'IMU, come descritto nel <a href="#">manuale del trasduttore</a> . |

### 7.3.1 Errori nelle letture di forza e coppia

Dati non validi provenienti dagli estensimetri del trasduttore possono causare errori nelle letture di forza/coppia. Questi errori possono comportare problemi con il monitoraggio delle condizioni, la polarizzazione del trasduttore e la precisione. Le condizioni di base dei dati non validi sono elencate nella tabella seguente. Utilizzare la tabella seguente per risolvere un problema. Nella maggior parte dei casi, i problemi possono essere identificati meglio osservando i dati grezzi degli estensimetri, visualizzati nella pagina web *Snapshot*. Vedere [la Sezione 4.1—Pagine web ATI relative a forza/coppia](#).

| Tabella 7.6 — Errori nelle letture di forza e coppia |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Domanda/Problema                                     | Risposta/Soluzione                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Rumore                                               | Sbalzi nelle letture grezze degli estensimetri (con trasduttore scarico) superiori a 250 conteggi sono considerati anomali. Il rumore può essere causato da vibrazioni meccaniche e disturbi elettrici, possibilmente dovuti a una messa a terra inadeguata. Può anche indicare un guasto di un componente all'interno del sistema. Vedere <a href="#">la Sezione 7.4 — Riduzione del rumore</a> .                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Deriva                                               | Dopo la rimozione o l'applicazione di un carico, la lettura grezza dello strumento non si stabilizza, ma continua ad aumentare o a diminuire. Questo fenomeno può essere osservato più facilmente in modalità dati risolti utilizzando il comando di bias. La deriva è causata da variazioni di temperatura, accoppiamento meccanico o guasti interni. L'accoppiamento meccanico si verifica quando si crea un collegamento fisico tra la piastra dell'utensile e il corpo del trasduttore (ad esempio, limature tra la piastra di adattamento dell'utensile e il corpo del trasduttore). Alcuni accoppiamenti meccanici sono comuni, come tubi flessibili e cavi collegati a un utensile. |
| Isteresi                                             | Quando il trasduttore viene caricato e poi scaricato, le letture del misuratore non tornano rapidamente e completamente ai valori originali. L'isteresi è causata dall'accoppiamento meccanico (spiegato nella sezione Deriva) o da un guasto interno.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Il sensore fornisce valori inattesi.                 | Eseguire un controllo di precisione. Fare riferimento alla <a href="#">Sezione 7.6 — Controllo di precisione</a> . Se i sintomi persistono, contattare il servizio clienti ATI all'indirizzo <a href="mailto:ft.support@novanta.com">ft.support@novanta.com</a> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

## 7.4 Riduzione del rumore

### 7.4.1 Vibrazioni meccaniche

In molti casi, il rumore percepito è in realtà una fluttuazione effettiva di forza e/o coppia, causata dalle vibrazioni dell'utensile o del braccio del robot. Il sistema NETrs F/T offre filtri passa-basso digitali in grado di smorzare le frequenze al di sopra di una certa Condizione. Se ciò non fosse sufficiente, aggiungere un filtro digitale al software applicativo.

### 7.4.2 Interferenze elettriche

Se si osservano interferenze da parte dei motori o di altre apparecchiature che generano rumore, controllare i collegamenti di terra del NETrs F/T. Se non è possibile un adeguato collegamento a terra o se questo non riduce il rumore, considerare l'utilizzo dei filtri passa-basso digitali del NETrs F/T. Verificare l'uso di un alimentatore di Classe 1 dotato di collegamento a terra.

In alternativa, utilizzare un alimentatore da banco dotato di cavo DeviceNet, collegando il filo di scarico alla terra funzionale sull'alimentatore.

Un'altra possibile soluzione consiste nel collegare insieme il conduttore di scarico e quello di alimentazione (-) sul lato di alimentazione tramite un collegamento corto e solido.

## 7.5 Aumentare le prestazioni del sistema operativo

Per ottenere prestazioni ottimali del computer in risposta alle elevate velocità di trasmissione dati del NETrs F/T, prendere in considerazione quanto segue:

- **Disattivare il firewall software.** Un modo per migliorare le prestazioni Ethernet è quello di non avere alcun firewall software attivato. In alcuni casi, potrebbe essere necessario l'intervento del personale IT.
- **Disattivare la condivisione di file e stampanti.** I processi associati alla condivisione di file e stampanti possono rallentare la risposta del sistema operativo ai dati Ethernet e causare la perdita di dati.
- **Disattiva i servizi di rete non necessari.** I servizi e i protocolli di rete non necessari possono rallentare la risposta del sistema operativo ai dati Ethernet e causare la perdita di dati. Per ottenere le migliori prestazioni UDP, prova a disattivare tutti i servizi di rete tranne il TCP/IP.
- **Utilizza uno snooter del traffico Ethernet.** Uno snooter del traffico Ethernet può essere prezioso per individuare processi imprevisti che consumano la larghezza di banda Ethernet e potrebbero rallentare la risposta del sistema operativo del computer. Uno snooter del traffico è una tecnica avanzata che potrebbe dover essere configurata dal reparto IT dell'utente. Il programma gratuito Wireshark ([www.wireshark.org](http://www.wireshark.org)) è comunemente utilizzato come snooter del traffico.
- **Utilizzare un computer dedicato.** Un computer dedicato alle misurazioni, isolato dalla rete aziendale e non gravato dai processi della rete aziendale.

## 7.6 Controllo della precisione

Eseguire le seguenti procedure dopo l'installazione iniziale del sensore sul robot e una volta all'anno a scopo di manutenzione.

**AVVISO:** La massa sul lato utensile può corrispondere al peso dell'utensile utilizzato nell'applicazione.

1. Fissare una massa fissa sul lato utensile del sensore F/T:
  - a. Rimuovere i cavi che formano ponti tra il lato di montaggio del sensore e il lato utensile.
2. Accendere il sensore. Attendere 30 minuti per il riscaldamento. Ridurre al minimo le fonti esterne di variazione di temperatura.

**AVVISO:** Per ottenere risultati ottimali, scrivere un programma robotico che sposti il sensore e la massa in ciascuna delle seguenti posizioni in sequenza. In ogni posizione, il robot dovrebbe fermarsi per registrare l'uscita del sensore. Evitare di muovere il robot a scatti e attendere diversi minuti tra una posizione e l'altra.

3. Spostare il robot in modo che il sensore si trovi nelle seguenti posizioni:
  - a. Registrare l'uscita del sensore,  $F_{x,punto}$ ,  $F_{y,punto}$ ,  $F_{z,punto}$ , in ciascun punto senza polarizzazione.
    - Punto 1: +Z verso l'alto
    - Punto 2: +X verso l'alto
    - Punto 3: +Y verso l'alto
    - Punto 4: -X verso l'alto
    - Punto 5: -Y verso l'alto
    - Punto 6: -Z su
4. Calcola  $F_{x,media}$ ,  $F_{y,media}$ ,  $F_{z,media}$ :
  - a. Utilizza le seguenti equazioni per completare i calcoli:

$$F_{x,average} = \frac{F_{x,point 1} + F_{x,point 2} + \dots + F_{x,point 6}}{6}$$

$$F_{y,average} = \frac{F_{y,point 1} + F_{y,point 2} + \dots + F_{y,point 6}}{6}$$

$$F_{z,average} = \frac{F_{z,point 1} + F_{z,point 2} + \dots + F_{z,point 6}}{6}$$

5. Per ciascuno dei 6 punti, completare il seguente calcolo:

$$F_x = F_{x,point n} - F_{x,average}$$

$$F_y = F_{y,point n} - F_{y,average}$$

$$F_z = F_{z,point n} - F_{z,average}$$

$$Tooling Mass = \sqrt{F_x^2 + F_y^2 + F_z^2}$$

6. Le masse degli utensili calcolate per tutti i (6) punti devono differire tra loro di un valore inferiore al doppio del valore di precisione peggiore del sensore.
  - Ad esempio: la precisione nominale del sensore Axia80-M20 è pari al 2% dell'intervallo su tutti gli assi. Per un intervallo di 500 N F<sub>x</sub> e un intervallo di 900 N F<sub>y</sub>, gli errori ammissibili per ogni singolo punto dati sarebbero rispettivamente  $\pm 10 \text{ N F}_x$  e  $\pm 18 \text{ N F}_y$ . Poiché F<sub>y</sub> ha la tolleranza maggiore, un punto dati potrebbe essere + 18 N e un altro punto dati potrebbe essere - 18 N, per un intervallo totale (max-min) di errore di 36 N.
  - Inoltre, la massa dell'utensile dovrebbe rientrare in un intervallo di 36 N rispetto ai risultati di questo test quando è stato eseguito con un sensore nuovo.
7. Se questo test non va a buon fine, il sensore deve essere restituito ad ATI per la diagnosi o la ricalibrazione.

## 8. Specifiche

Per le specifiche relative al trasduttore, consultare il [Manuale del trasduttore](#). Per qualsiasi specifica relativa ai sistemi Net FT, incluso il Net Box, consultare il [manuale Net FT](#).

Per ulteriori specifiche o altra documentazione pertinente specifica del sistema NETrs, visitare il [sito web di ATI](#).

### 8.1 Condizioni di stoccaggio e funzionamento

| Tabella 8.1—Temperatura      |                               |                              |
|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| Componente                   | Temperatura di stoccaggio, °C | Temperatura di esercizio, °C |
| Componenti elettronici NETrs | da -40 a +100                 | da -20 a +70                 |
| NETrs CEB                    | da -40 a +100                 | da -20 a +70                 |

### 8.2 Specifiche elettriche (alimentazione)

| Tabella 8.2 — Requisiti di alimentazione                                                                                                                                                                                                                 |                 |                  |                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------|----------------------------|
| Fonte di alimentazione <sup>1</sup>                                                                                                                                                                                                                      | Tensione minima | Tensione massima | Consumo massimo di energia |
| Alimentazione                                                                                                                                                                                                                                            | 12 V            | 30 V             | 3 W                        |
| Nota:<br>1. L'alimentazione viene prelevata da una sola fonte alla volta.<br>2. Conforme allo standard IEEE 802.3af, classe 0, riceve alimentazione dalle linee dati. Utilizza la modalità A per ricevere alimentazione. La modalità B non è supportata. |                 |                  |                            |

#### 8.2.1 Connettori di accoppiamento

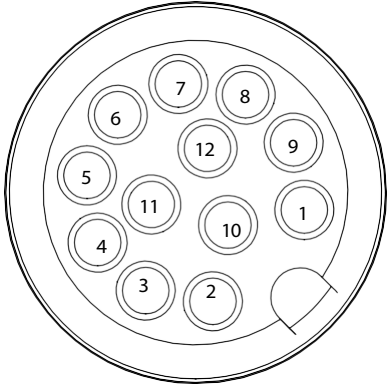
| Tabella 8.3—Specifiche meccaniche dei connettori  |                                     |                     |                |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|----------------|
| Connettore                                        | Tipo di accoppiamento               | Coppia raccomandata | Coppia massima |
| Trasduttore standard                              | M12 a 12 pin, maschio               | da 0,8 Nm a 1,0 Nm  | 3,0 Nm         |
| Trasduttore mini/nano                             | Circolare, maschio                  | 0,7 Nm              | 1,5 Nm         |
| Scatola di derivazione Ingresso: cavo trasduttore | M12 a 12 pin Femmina                | da 0,8 Nm a 1,0 Nm  | 3,0 Nm         |
| Uscita dello splitter box: Ethernet               | M12 con codifica D, 4 poli Femmina  | da 0,8 Nm a 1,0 Nm  | 3,0 Nm         |
| Uscita dello splitter box: seriale                | M12 con codifica D, femmina a 4 pin | da 0,8 Nm a 1,0 Nm  | 3,0 Nm         |
| Alimentazione dello splitter box                  | M12 maschio a 5 pin                 | da 0,8 Nm a 1,0 Nm  | 3,0 Nm         |
| NETrs CEB Input: Cavo trasduttore                 | Circolare, femmina                  | 0,7 Nm              | 1,5 Nm         |
| NETrs CEB Uscita: Ethernet                        | M12 con codifica D, femmina a 4 pin | da 0,8 Nm a 1,0 Nm  | 3,0 Nm         |
| Uscita CEB NETrs: seriale                         | M12 con codifica D, 4 pin, femmina  | da 0,8 Nm a 1,0 Nm  | 3,0 Nm         |
| NETrs CEB Alimentazione                           | M12 maschio a 5 pin                 | da 0,8 Nm a 1,0 Nm  | 3,0 Nm         |

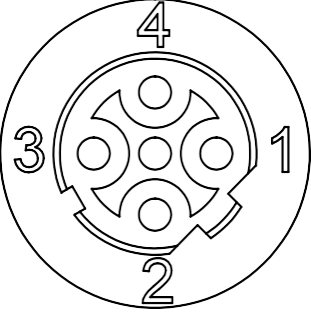


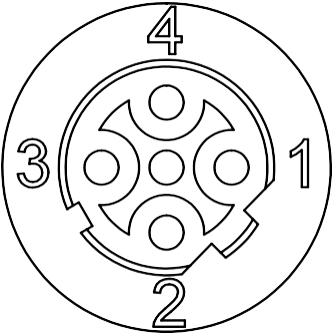
8.3 Assegnazione dei pin del connettore

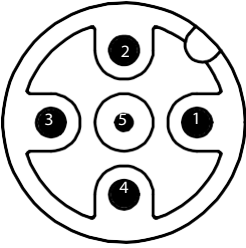
8.3.1 Splitter Box

Di seguito sono riportate le informazioni sulla piedinatura dello Splitter Box (9105-GEN3-SPLIT-001).

| Tabella 8.4—Connettore del cavo del trasduttore dello splitter box <sup>1</sup>                         |       |                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------|
| Connettore                                                                                              | Pin   | Assegnazione            |
|                        | 1     | RS422_TX+ OPPURE RS485+ |
|                                                                                                         | 2     | RS422_TX- O RS485-      |
|                                                                                                         | 3     | RS422_RX+               |
|                                                                                                         | 4     | RS422_RX-               |
|                                                                                                         | 5     | SYNC_GND                |
|                                                                                                         | 6     | SYNC+                   |
|                                                                                                         | 7     | V_0(GND)                |
|                                                                                                         | 8     | V+                      |
|                                                                                                         | 9     | Ethernet TX+            |
|                                                                                                         | 10    | Ethernet TX-            |
|                                                                                                         | 11    | Ethernet RX+            |
|                                                                                                         | 12    | Ethernet RX-            |
|                                                                                                         | Shell | Scarico                 |
| Nota:                                                                                                   |       |                         |
| 1. La comunicazione RS422 utilizza i pin 1, 2, 3 e 4. La comunicazione RS485 utilizza solo i pin 1 e 2. |       |                         |

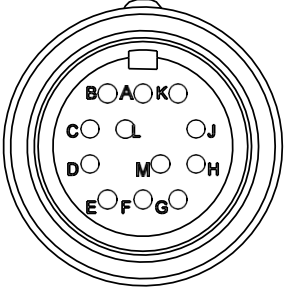
| Tabella 8.5 — Splitter Box RS422/RS485 Connettore d' e <sup>1</sup>                                         |     |                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------|
| Connettore                                                                                                  | Pin | Assegnazione       |
|                          | 1   | RS422_TX+ O RS485+ |
|                                                                                                             | 2   | RS422_RX+          |
|                                                                                                             | 3   | RS422_TX- O RS485- |
|                                                                                                             | 4   | RS422_RX-          |
| Nota:                                                                                                       |     |                    |
| 1. La comunicazione RS422 utilizza tutti e quattro i pin. La comunicazione RS485 utilizza solo i pin 1 e 3. |     |                    |

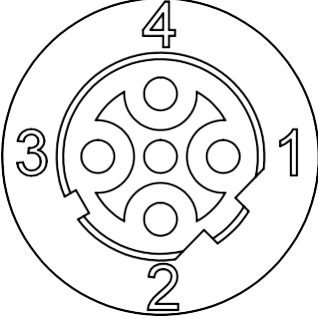
| Tabella 8.6 — Connettore Ethernet dello splitter box                              |     |              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------|
| Connettore                                                                        | Pin | Assegnazione |
|  | 1   | Ethernet TX+ |
|                                                                                   | 2   | Ethernet RX+ |
|                                                                                   | 3   | Ethernet TX- |
|                                                                                   | 4   | Ethernet RX- |

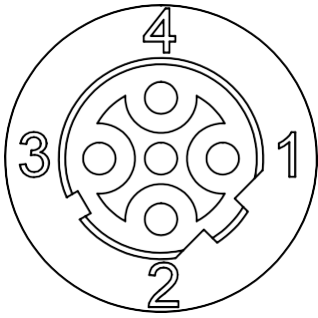
| Tabella 8.7 — Connettore di alimentazione dello splitter                          |     |              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------|
| Connettore                                                                        | Pin | Assegnazione |
|  | 1   | Scarico      |
|                                                                                   | 2   | V+           |
|                                                                                   | 3   | V_0 (GND)    |
|                                                                                   | 4   | SYNC+        |
|                                                                                   | 5   | SYNC_GND     |

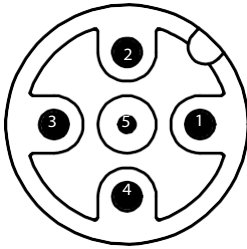
8.3.2 NETrs CEB

Di seguito sono riportate le informazioni relative al NETRS CEB. Per i dettagli sulla piedinatura del Net Box (9105-NETB), consultare il [manuale del Net FT](#).

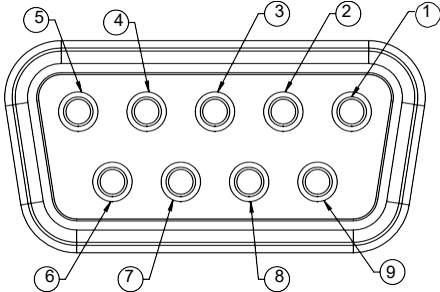
| Tabella 8.8—Connettore del trasduttore NETrs CEB                                    |     |              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------|
| Connettore                                                                          | Pin | Assegnazione |
|  | B   | G4           |
|                                                                                     | C   | G5           |
|                                                                                     | D   | G2           |
|                                                                                     | E   | G3           |
|                                                                                     | F   | G0           |
|                                                                                     | G   | G1           |
|                                                                                     | J   | -VSG         |
|                                                                                     | K   | +VSG         |
|                                                                                     |     |              |

| Tabella 8.9 — Connettore NETrs CEB RS422/RS485 <sup>1</sup>                                                          |     |                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------------------------|
| Connettore                                                                                                           | Pin | Assegnazione            |
|                                     | 1   | RS422_TX+ OPPURE RS485+ |
|                                                                                                                      | 2   | RS422_RX+               |
|                                                                                                                      | 3   | RS422_TX- O RS485-      |
|                                                                                                                      | 4   | RS422_RX-               |
| Nota:<br>1. La comunicazione RS422 utilizza tutti e quattro i pin. La comunicazione RS485 utilizza solo i pin 1 e 3. |     |                         |

| Tabella 8.10 — Connettore Ethernet CEB NETrs                                       |     |              |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------|
| Connettore                                                                         | Pin | Assegnazione |
|  | 1   | Ethernet TX+ |
|                                                                                    | 2   | Ethernet RX+ |
|                                                                                    | 3   | Ethernet TX- |
|                                                                                    | 4   | Ethernet RX- |

| Tabella 8.11 — Connettore di alimentazione CEB NETrs                                |     |              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------|
| Connettore                                                                          | Pin | Assegnazione |
|  | 1   | Scarico      |
|                                                                                     | 2   | V+           |
|                                                                                     | 3   | V_0 (GND)    |
|                                                                                     | 4   | SYNC+        |
|                                                                                     | 5   | SYNC_GND     |

8.3.3 Cavo seriale

| Tabella 8.12 — Cavo adattatore seriale da M12 a DB9 (9105-C-D09F1-MD4M1-01-5.0) <sup>1</sup> |     |                  |                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------------|--------------------|
| Connettore                                                                                   | Pin | Colore del filo  | Assegnazione       |
|             | 1   | Verde            | RS422_RX-          |
|                                                                                              | 2   | Bianco/Verde     | RS422_RX+          |
|                                                                                              | 3   | Bianco/Arancione | RS422_TX+ O RS485+ |
|                                                                                              | 4   | Arancione        | RS422_TX- O RS485- |
|                                                                                              | 5-9 | Non utilizzato   |                    |

Nota:

1. La comunicazione RS422 utilizza tutti e quattro i pin. La comunicazione RS485 utilizza solo i pin 3 e 4.

9. Disegni

I disegni sono disponibili sul [sito web di ATI](#) o contattando un rappresentante ATI.