

PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE

MIDI
OSC

IL LIBRO È
ORA
DISPONIBILE
IN TUTTI
GLI STORE!

TOMMASO ROSATI
SOUND ART

SUONO ELETTRONICO

MANUALE PER STUDENTI
DI TECNOLOGIE MUSICALI
E ALTRI ESPLORATORI
DI SUONI



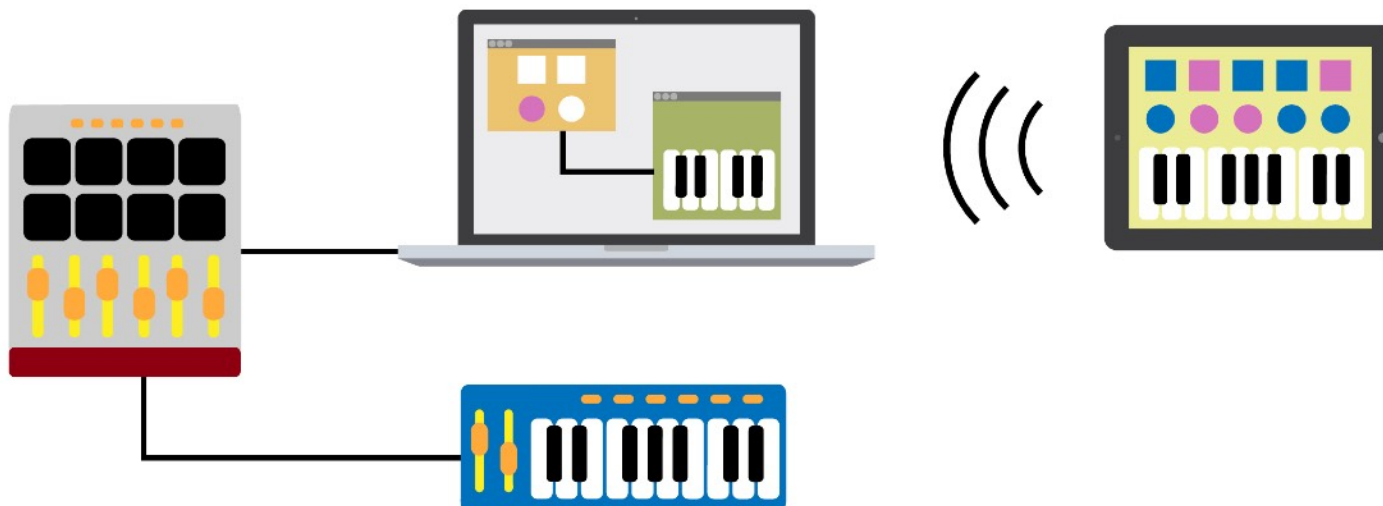
TOMMASO ROSATI



MIDI

Musical Instrument Digital Interface

E' un protocollo formato da un insieme di messaggi e di regole per la comunicazione tra strumenti musicali e non solo.





Il primo strumento ad utilizzare il protocollo MIDI è il Sequential Circuit **Prophet 600** del 1983.



Nonostante svariati tentativi di modificare il protocollo, la sua struttura è rimasta praticamente la stessa a conferma che è un linguaggio molto **potente, facile da programmare** e che **non richiede una tecnologia complessa** e di difficile reperibilità.

MIDI

Musical Instrument Digital Interface



Via cavo
si trasmette

con cavi dedicati a 5 poli



con cavi USB
(talvolta anche Firewire o LAN)



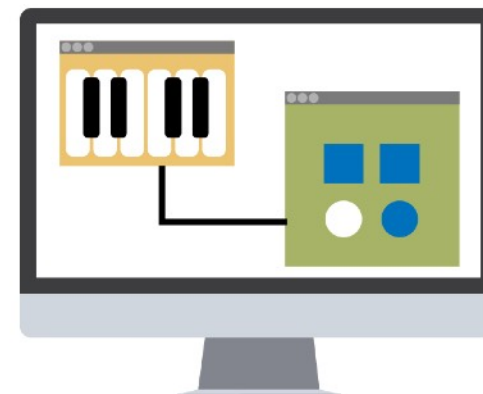
MIDI

Musical Instrument Digital Interface

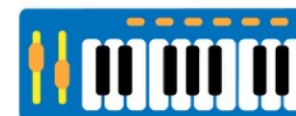
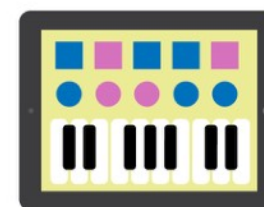


Si può anche
trasmettere

virtualmente tra software
con software di bridge
quali MIDI Yoke (PC)
o usando i Driver IAC (Mac)



WIFI o Bluetooth LE
(Low Energy, sui nuovi Mac)
Su PC, Mac, Linux, iOS, Android...





Tipi di messaggio

Channel Voice Message

Messaggi di canale

Possono essere indirizzati su uno dei **16 canali** (Channel) disponibili

System Message

Messaggi di Sistema

sono indirizzati globalmente all'intero sistema

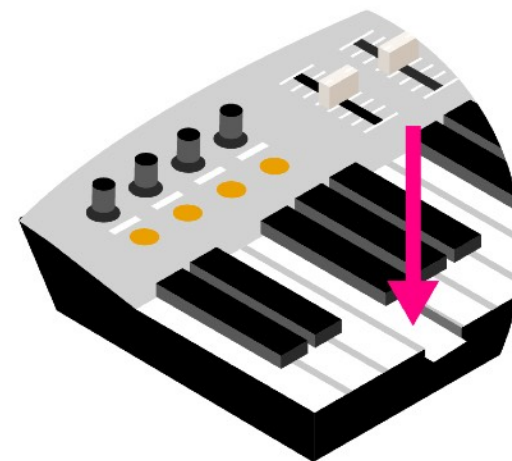
Tipi di messaggio

Channel Voice Message

MIDI
Musical Instrument Digital Interface

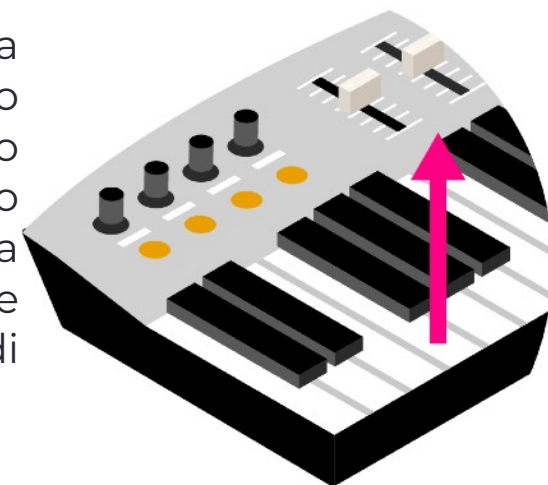
status: NOTE ON
1° data byte: NOTA
2° data byte: VELOCITY

NOTA ON – se si preme un nota sulla tastiera, viene inviato un messaggio di **Nota On** (nota premuta) che, oltre allo status byte, è costituito da due data byte, il primo relativo all'altezza della nota (**pitch 0-127**), il secondo alla velocity ovvero alla forza con cui è stato premuto il tasto (**velocity 0-127**).



status: NOTE OFF
1° data byte: NOTA
2° data byte: VELOCITY

NOTA OFF – se si rilascia il tasto di nota premuto in precedenza, viene generato un messaggio di **Nota Off** costituito anch'esso da due data byte; il primo specifica quale nota viene rilasciata (**pitch 0-127**), il secondo con quale velocity, ovvero con quale intensità di rilascio del tasto (**velocity 0-127**).



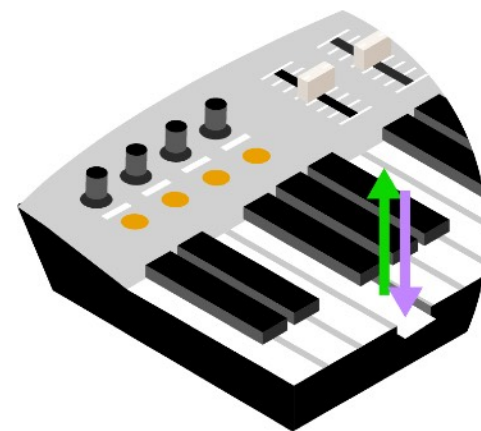
Tipi di messaggio Channel Voice Message



AFTERTOUCH o CHANNEL PRESSURE – trasmette in tempo reale eventuali variazioni di pressione esercitate su una nota premuta in precedenza. Questa pressione, unica per tutta la tastiera, è genericamente chiamata After Touch e di solito ad essa viene assegnata una funzione che può modificare alcune caratteristiche del suono (la modulazione, l'intonazione, il volume, ecc.).

status: AFTERTOUCH

1° data byte: VALORE AFTERTOUCH



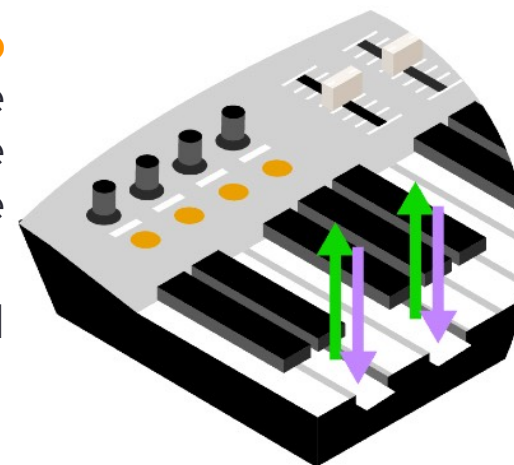
POLYPHONIC AFTERTOUCH o POLYPHONIC KEY PRESSURE – è simile al precedente ma si riferisce all'utilizzo di sensori di pressione indipendenti per ciascuna nota.

Il primo data è riferito alla nota e il secondo al valore di after touch.

status: AFTERTOUCH

1° data byte: NOTA

2° data byte: VALORE AFTERTOUCH



Tipi di messaggio

Channel Voice Message

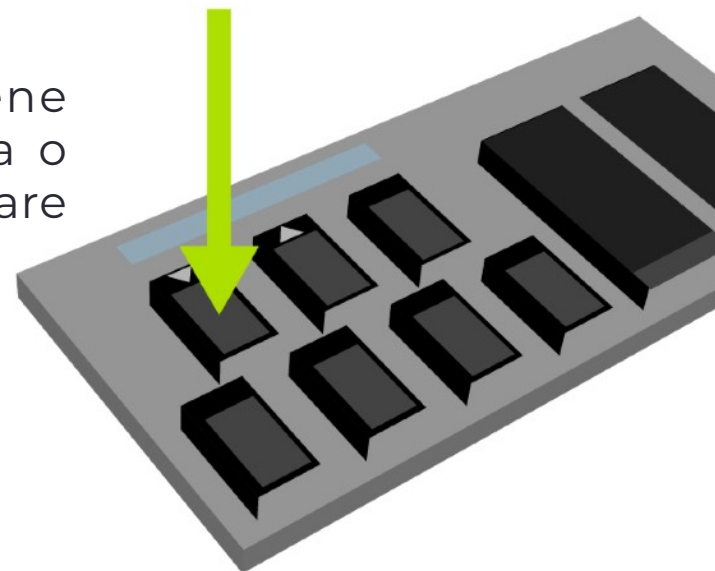
MIDI
Musical Instrument Digital Interface



status: PROGRAM CHANGE
1° data byte: PRESET NUMBER

PROGRAM CHANGE - viene utilizzato per cambiare scena o preset o timbro da utilizzare nello strumento.

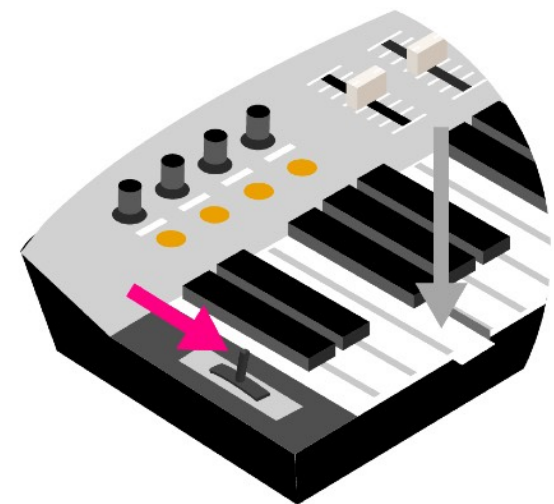
Non ha il secondo data byte.



PITCH BENDER – le tastiere sono provviste di slider o joystick con le quali è possibile variare l'altezza di una nota in esecuzione.

Occorrono due data byte per definire i valori di incremento o diminuzione dell'altezza (per poter avere 16384 anziché 127 passi).

status: PITCH BENDER
1° data byte: VALORE A (MSB)
2° data byte: VALORE B (LSB)



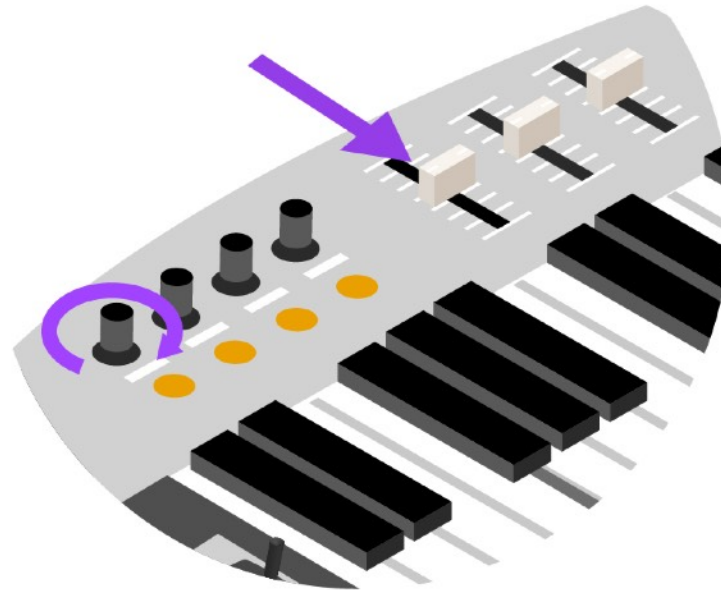
Tipi di messaggio Channel Voice Message

MIDI
Musical Instrument Digital Interface



status: CONTROL CHANGE
1° data byte: CC NUMBER
2° data byte: VALUE

CONTROL CHANGE – questo messaggio permette di trasmettere dei valori di controllo (fino a 128 diversi).
Il primo data indica il numero del controller (**CC 0-127**) mentre il secondo ne specifica il valore (**VALUE 0-127**)



Tipi di messaggio System Message



COMMON MESSAGE

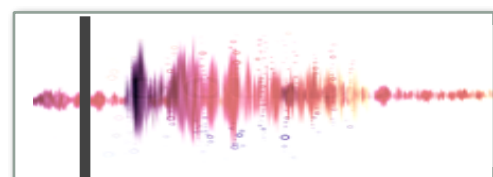


MIDI Time Code Quarter Frame è un messaggio di time code nel formato ore:minuti:secondi:frame, utilizzato per **sincronizzare** macchine differenti

Song Position Pointer, indica la **posizione** che il **cursore** deve assumere durante la riproduzione di un file MIDI

Song Select, consente di **selezionare** una song all'interno di un sequencer.

Tune Request: viene utilizzato per **accordare** lo strumento.



1223050	Grace Flows Down	David E. Bell,Louie Giglio,Rod Padgett
3111376	Amazing Grace	John Newton,Nathan Fillingim
4737522	Amazing	John Newton,John P. Rees,Mark Roach
64533	All Because Of God's Amazing Grace	Stephen R. Adams
3270152	Amazing Grace	John Newton,John P. Rees,Ken Barker,Word Music G...
4985666	Amazing Grace	John Newton,John P. Rees,Shannon Anderson
4639462	Amazing Grace	John Newton,Jon Bauer
666072	Amazing Grace	Edwin Othello Excell,John Newton,John P. Rees,O. D.,...





Tipi di messaggio System Message

MIDI
Musical Instrument Digital Interface



REAL TIME



MIDI Clock, utilizzato per **sincronizzare** strumenti MIDI; viene inviato 24 volte per ogni nota del valore di un quarto



Start, viene utilizzato per portare tutti gli strumenti esterni alla **posizione iniziale** della song e a farle partire in riproduzione o registrazione



Stop, utilizzato per **fermare** la registrazione o la riproduzione degli strumenti collegati al sequencer.



Active Sensing, inviato ogni 300 millisecondi, è utilizzato per **tenere attiva la connessione** tra master e slave



System Reset, **ripristina** le condizioni di default dello slave



Tipi di messaggio

System Message

MIDI
Musical Instrument Digital Interface



EXCLUSIVE MESSAGE



System Exclusive (SysEx), sono messaggi che riguardano le funzionalità globali di ogni strumento e sono utilizzati a seconda delle esigenze proprie degli sviluppatori. I codici di sistema esclusivo possono essere interpretati **solo da categorie di apparecchi compatibili tra loro**.

MIDI file

nomefile.mid

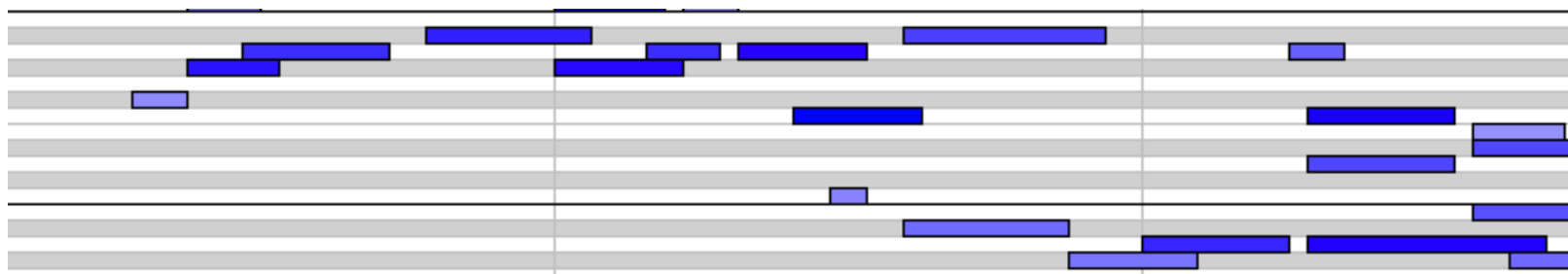
Un midifile è una sequenza di dati MIDI costituiti da diversi messaggi distribuiti nei vari canali in grado di essere interpretata da qualsiasi strumento reale o virtuale dotato del protocollo MIDI.

Lo standard midifile (SMF) è stato realizzato nel 1986 dalla Opcode System ed ha come estensione **.mid**. E' un file di testo codificato ASCII e pertanto occupa poco spazio.

E' possibile memorizzare le note di vari strumenti in contemporanea.

NON è un file audio!

E' un file che contiene dati di nota, durata della nota e intensità della nota di uno o più strumenti.





Standard MIDI General MIDI



MIDI
Musical Instrument Digital Interface



Il **General MIDI** è stato introdotto nel 1991 per semplificare le operazioni di riproduzione delle sequenze MIDI tramite gli stessi timbri. I timbri sono stati ordinati all'interno una lista i cui **numeri sono associati al messaggio di Program Change** rispettando sempre la stessa posizione, a prescindere dalla marca dello strumento.

Roland ha creato lo standard **GS (General System)** che permette di utilizzare un **numero superiore di timbri** rispetto ai 128 del General MIDI grazie all'introduzione di nuovi messaggi MIDI (Control Change) come il Bank Select che consente di selezionare i vari banchi dove sono memorizzati i timbri.

Nel 1994 Yamaha introdusse lo standard **XG** in grado di controllare **maggiori banchi e strumenti** nonché drum kit ed effetti con la piena compatibilità con il General MIDI.



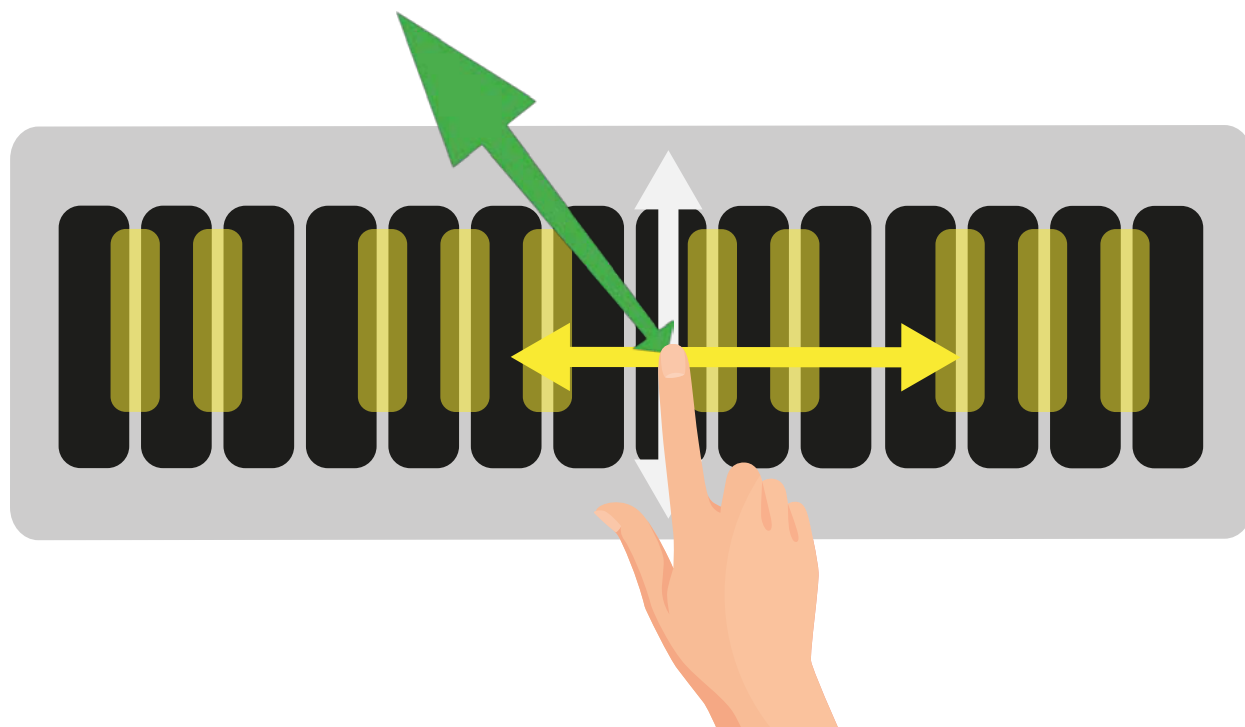
MPE



È una evoluzione del MIDI, o meglio di un modo diverso di usare i messaggi MIDI standard per ottenere **maggiori possibilità performative**.

Invece di usare i 16 canali in modo separato, accorpa più canali per poter dare a ogni nota più possibilità gestuali.

Per esempio nei controller MPE posso, oltre alla nota e alla sua intensità, mandare il valore di posizione del dito sul tasto, in orizzontale, in verticale e di pressione.



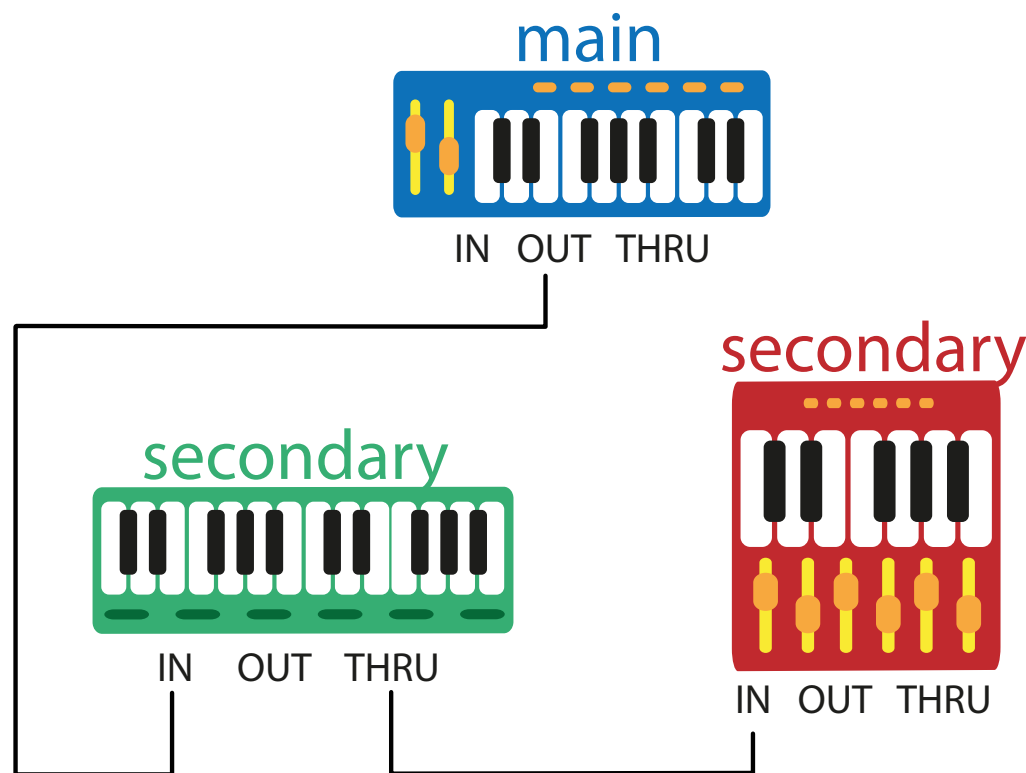
Collegamenti

Nei collegamenti MIDI con cavi standard a 5 poli esistono 3 tipi di porte MIDI:

La porta **MIDI IN**, utilizzata per ricevere i messaggi inviati da un'altra macchina

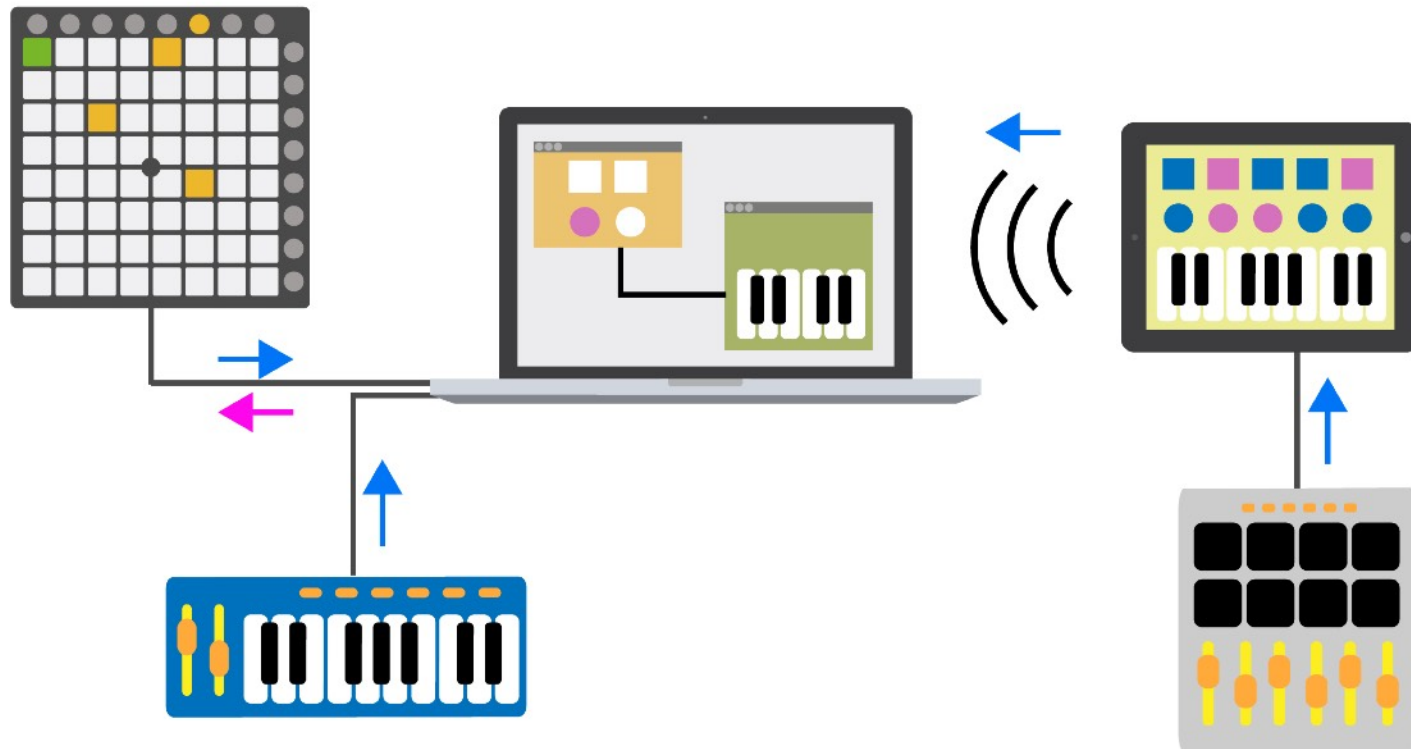
La porta **MIDI OUT**, impiegata per inviare i messaggi ad altri strumenti

La porta **MIDI THRU**, consente di reindirizzare un messaggio proveniente alla porta



Collegamenti

Nell'utilizzo del MIDI in sistemi interamente digitali o comunque in cui il computer sia al centro della catena, posso creare infiniti rapporti di main e secondary.

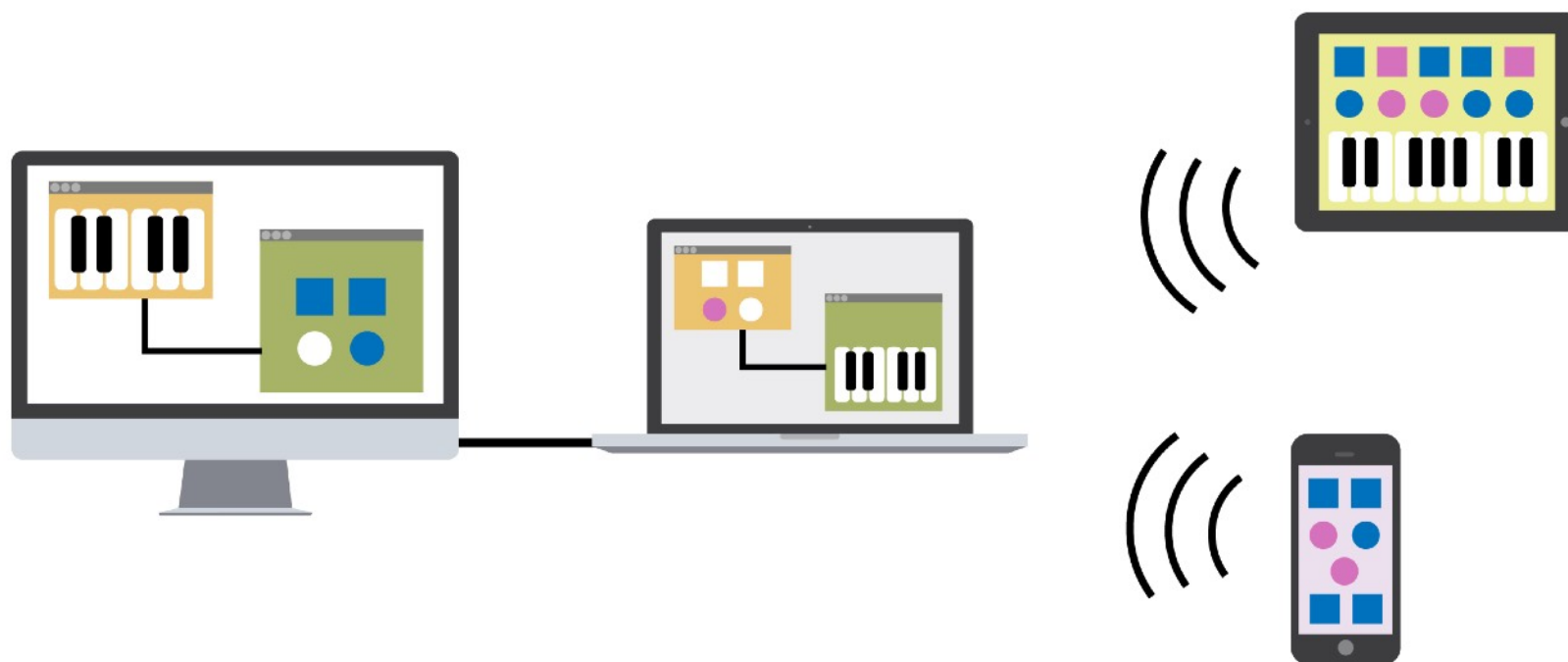




OSC

Open Sound Control

OpenSound Control (OSC) è stato creato dal CNMAT nel 1997 ed è un protocollo “open source” per la comunicazione tra computer, sintetizzatori audio e altri dispositivi multimediali attraverso una rete wireless, cablata o attraverso internet...





OSC

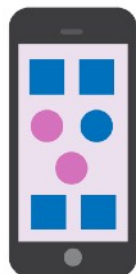
Open Sound Control

OSC ha un'architettura **client/server** e i dati sono trasmessi in unità denominate **pacchetti**.

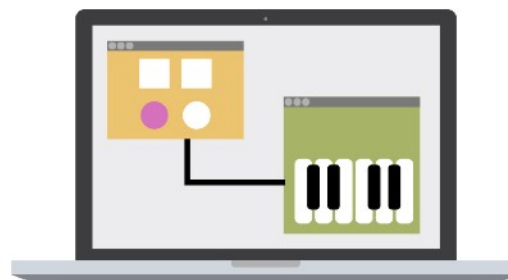
Tutto ciò che **manda** messaggi OSC è un **client**.

Tutto ciò che **riceve** messaggi OSC è un **server**.

CLIENT



SERVER





Messaggi OSC



I messaggi OSC sono formati da 3 parti:

address pattern è una stringa che specifica l'indirizzo relativo al dato che sto trasmettendo
per esempio: **/ondaquadra/parziale/uno**

type tag string specifica il tipo di dati di ogni argomento
per esempio: **float**

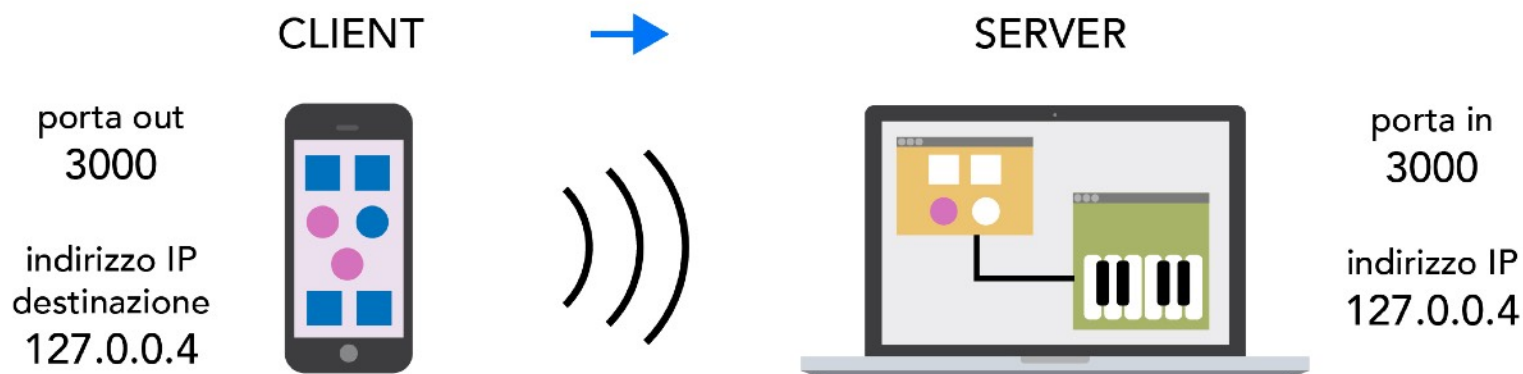
arguments sono i dati contenuti nel messaggio
per esempio: **440.5**

Messaggi OSC

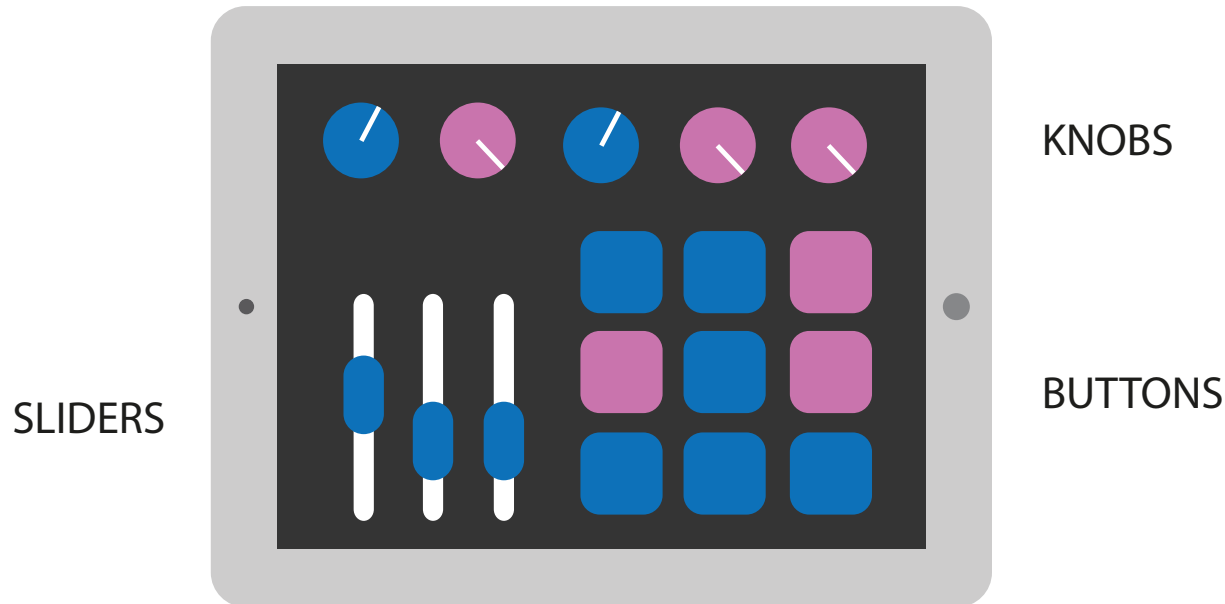


Client e server devono essere impostati con una **porta** di uscita e una di entrata.

Inoltre per poter comunicare tra loro i client devono indicare gli **indirizzi IP** (indirizzo univoco di un computer su una rete) dei server per poter identificare verso chi indirizzare i propri pacchetti.



Messaggi OSC



Ci sono molte applicazioni per smartphone e tablet che usano OSC che permettono per esempio di creare la propria interfaccia di controllo scegliendo dove posizionare gli slider, i knob, i pulsanti... Queste applicazioni permettono anche di trasmettere parametri quali accelerazione e rotazione del dispositivo.

Messaggi OSC



OSC permette di scambiare un maggior numero di dati in confronto al MIDI, dando inoltre maggiore flessibilità al tipo di dati a disposizione.



SUONO ELETTRONICO

MANUALE PER STUDENTI
DI TECNOLOGIE MUSICALI
E ALTRI ESPLORATORI
DI SUONI



TOMMASO ROSATI

IL LIBRO È
ORA
DISPONIBILE
IN TUTTI
GLI STORE!