

Sistemi Interattivi e Live Electronics

Un tutorial introduttivo

E. Giordani



Conservatorio di Musica G. Rossini

Introduzione

Interattività

Il termine “interattività” ha molti significati ed in particolare si può condensare- nel campo della produzione artistico-musicale – a due aspetti :

1. Interattività dei sistemi performativi in ambito installativo (partecipazione di un pubblico ad un evento sonoro o multimediale in cui la sua presenza e azione volontaria / involontaria può determinare reazioni in genere pre-programmate
2. Interattività si riferisce più spesso alla possibilità di creare un feedback attivo nel campo della produzione sonora in ambito compositivo (o pre-compositivo) e in ambito performativo/improvvisativo .

Un insieme di mezzi informatici (hardware/software) che permettano una o entrambe queste possibilità è ciò che viene detto Sistema Interattivo

Prerogative dei Sistemi Interattivi

Tali sistemi possono potenzialmente produrre variazioni e imprevedibili risposte ed in questo si differenziano in modo sensibile dai tradizionali strumenti musicali il cui grado di controllo è notevolmente sedimentato nella prassi esecutiva specifica.

I sistemi interattivi sono una mescolanza di liuteria, tecnica esecutiva e compositiva e le nuove figure di artisti che usano tali possibilità impegnano un aparte considerevole del tempo per la loro progettazione.

I progetti possono riferirsi per esempio alla estensione delle possibilità espressive di uno strumento tradizionale o alla realizzazione di strumenti ex-novo

Prerogative dei Sistemi Interattivi

- Tali sistemi possono potenzialmente produrre variazioni e imprevedibili risposte ed in questo si differenziano in modo sensibile dai tradizionali strumenti musicali il cui grado di controllo è notevolmente sedimentato nella prassi esecutiva specifica.
- I sistemi interattivi sono una mescolanza di liuteria, tecnica esecutiva e compositiva e le nuove figure di artisti che usano tali possibilità impiegano una parte considerevole del tempo per la loro progettazione.
- I progetti possono riferirsi per esempio alla estensione delle possibilità espressive di uno strumento tradizionale o alla realizzazione di strumenti ex-novo.
- Si instaura una nuova tipologica di controllo dello strumento, non diretta ed eventualmente differibile.
- I sistemi interattivi consentono di realizzare applicazioni di spazi sonori collaborativi con attenzione alla possibilità di compartecipazione diretta ad eventi sonori in tempo reale da parte di soggetti non esperti.

Definizioni

Composizione Interattiva

- Il compositore J. Chadabe (<http://www.chadabe.com/bio>) ha per primo proposto nel 1981 il termine di “composizione interattiva” (o *il comporre interattivamente*) per descrivere un “ *processo creativo dove un esecutore condivide il controllo della musica interagendo con uno strumento musicale*”.
- Il termine “condiviso” si riferisce al fatto che l’influenza è in qualche misura reciproca: “ *..l’esecutore è influenzato dalla musica prodotta dallo strumento e lo strumento è influenzato dai controlli dell’esecutore..*”

NOTA: il concetto è stato formulato quando ancora i sistemi informatici non erano in grado di funzionare in tempo reale significando quindi che questa concezione è in parte tecnologico ma in parte rivela un nuovo approccio generale alle tecniche compositive e un nuovo ruolo allo strumento e alla sua definizione

Quando uno strumento è configurato o costruito per eseguire una composizione, comunque i dettagli di tale composizione possono cambiare da esecuzione ad esecuzione, e quando quella musica è composta in modo interattivo mentre viene eseguita, si sfumano tra di loro strumento e musica, compositore ed esecutore. Lo strumento è la musica e il compositore è l’esecutore stesso. (J. Chadabe)

Sistemi Musicali Interattivi

- Si deve a Robert Rowe (<https://files.nyu.edu/rr6/public/Aesthetics%20of%20IMS.pdf>) la seguente definizione:
I sistemi musicali digitali interattivi sono quelli il cui comportamento cambia in risposta all'input musicale. Questa responsività permette a tali sistemi di partecipare i esecuzioni dal vivo, di musica scritta e/o improvvisata.
- Si deve però tenere presente che Rowe in un certo senso limita il campo di intervento a una prassi pre-esistente orientata principalmente alla elaborazione delle note. L'osservazione è legata soprattutto al significato che Rowe dà all'input musicale. Cosa deve essere l'input musicale? In effetti molti sistemi musicali interattivi sono basati sull'analisi di input musicali in senso stretto (sequenze MIDI come input e rielaborazione in forma sempre di sequenze MIDI) e ciò rende il prodotto strettamente referenziale alla musica strumentale.

Composizione di Musica Interattiva

- Todd Winkler nel libro *Composing Interactive Music – Techniques and Ideas Using Max*) riporta la seguente definizione:

Per Musica Interattiva si deve intendere una composizione o un' improvvisazione dove il software interpreta una esecuzione live per modificare musica generata o modificata dai computer. Di solito ciò avviene attraverso un esecutore che suona un o strumento mentre il computer crea la musica che in qualche modo viene modellata dalla performance

- Anche in questo caso l'accento è posto su una modalità di stimolo (musical input) ristretta a parametri basati su eventi come note, dinamiche tempo ritmo e orchestrazione e la componente "gestuale" è confinata ai controllori MIDI (pressione di tasti, pedali ed eventualmente il mouse di un computer)
- In generale comunque che i sistemi interattivi necessitano dell'interazione per realizzare le strutture compositive. In questo senso i sistemi interattivi sono una sintesi di *esecuzione ed improvvisazione* .

Classificazione e Modelli

Classificazione Empirica

Una forma empirica di classificazione deriva dagli elementi coinvolti che nell'interazione :

1. Esecutore e Sistema
2. Pubblico e Sistema
3. Esecutore , Sistema e Pubblico
4. Esecutori multipli con un Singolo Sistema
5. Sistemi Multipli mutuamente interagenti l'un l'altro e/o Esecutori Multipli

Dimensioni della classificazione

Un'altra forma di classificazione è stata formulata da Rowe e che consiste nella combinazione di 3 dimensioni:

1. Sistemi controllati da una partitura (*score driven*) vs. Sistema controllati dalla esecuzione (*performance-driven*)
2. Metodi di risposta trasformativi, generativi o sequenziati
3. Paradigmi Strumento vs. Esecutore

In realtà la classificazione non è netta e ci possono essere molte combinazioni tra questi punti che possiamo considerare come estremi

Score-Driven vs. Performance-Driven

- 1. *Score – Driven*** : questi sistemi incorporano la struttura compositiva ed un esecutore può essere “seguito” durante la performance (cambi di tempo, dinamiche, generazione di eventi “triggerati” dall’esecutore). In un certo senso ripropongono il binomio strumento+nastro magnetico in cui ora è il nastro (computer oggi) a seguire fedelmente l’esecutore e non il viceversa. Un compagno “molto intelligente” ma in genere con poca interattività.
- 2. *Performance-Driven*** : in questo caso, il sistema non ha conoscenza della struttura compositiva o della partitura vera e propria, e può solamente rispondere in base a ciò che è in grado di analizzare (per esempio il livello sonoro, le frequenze, la pulsazione ritmica, alcuni parametri complessi come il centroide spettrale)

Metodi di risposta trasformativi, generativi o sequenziati

Praticamente la gran parte delle composizioni rientra in queste tipologie di modelli.

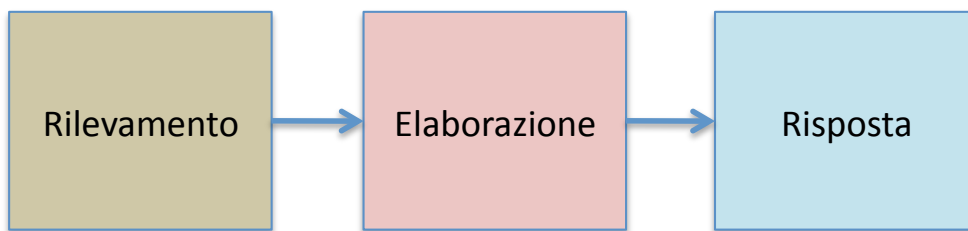
- La metodologia trasformativa-generativa è tipica di processi algoritmici di elaborazione e/o generazione. Nella trasformazione possono essere incluse tecniche come:
Inversione – Retrogradazione- Filtraggio – Trasposizione – Ritardo – Ri-Sintesi – Distorsione e Granulazione
- Nei processi generativi possono includere leggi statistiche, oscillatori caotici, algoritmi basati su regole o algoritmi derivati da modelli extra-musicali.
- Nei metodi sequenziati il sistema risponde con la riproduzione di materiale pre-registrato (in forma audio esplicita o in forma di eventi per controllare generatori esterni – MIDI scores). Spesso il materiale riprodotto viene a sua volta pre-elaborato in risposta alla performance.

Il paradigma dello Strumento vs. l'Esecutore

- Nel primo caso (Strumento) il sistema ha una risposta praticamente deterministica ed è simile a ciò che avviene nella prassi esecutiva degli strumenti acustici.
- Nel secondo caso (Esecutore) il sistema risponde più imprevedibilmente e si comporta quasi come un secondo esecutore, in sinergia ma anche in contrapposizione.

Struttura di un Sistema Interattivo

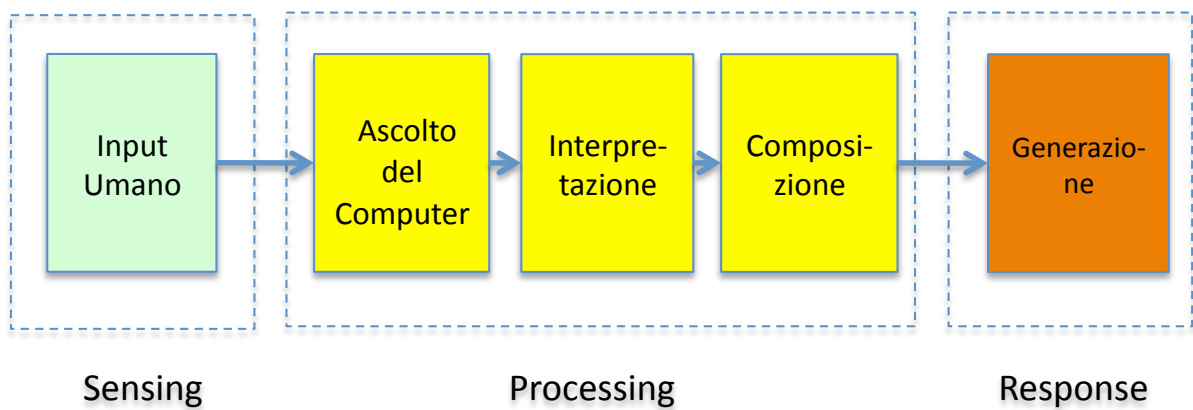
Modello Elementare : un modello semplice della struttura di un sistema interattivo è schematizzabile nel modo seguente (Rowe):



1. Rilevamento (Sensing): l'insieme degli stimoli d'ingresso provenienti dall'esterno e possono essere devices MIDI, rivelatori di pitch e ritmo, particolari controllori hardware e sensori di vario tipo.
2. Elaborazione (Processing): in questa sezione il sistema interpreta le informazioni provenienti dallo stage di rilevamento.
3. Risposta (Response): produzione dell'uscita sonora in relazione ai controlli generati dallo stadio precedente. Gli attuatori possono essere DSP per la generazione, elaborazione o sintetizzatori completi o campionatori o eventualmente esecutori robotizzati

NOTA: questa ripartizione netta è in realtà il più delle volte più sfumata e nel primo stadio c'è la necessità di una pre-elaborazione ed eventualmente di rami di collegamento in feedback

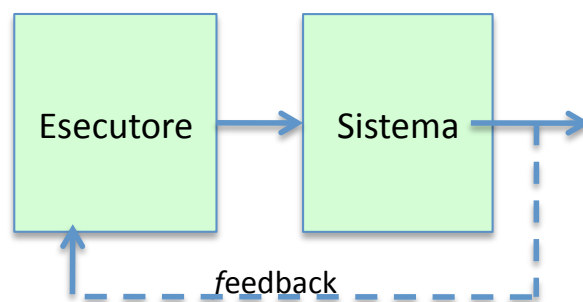
Modello Espanso : un modello più elaborato della struttura di un sistema interattivo lo si deve a Winkler in cui gli stadi componenti passano da tre a cinque:



1. *Input Umano, strumenti (Human Input)*: costituisce la fase di rilevamento dello schema precedente
2. *Ascolto del Computer (Computer Listening, Perf. Analysis)*: rilevamento delle caratteristiche musicali tradizionali (tempo, pitch e dinamica)
3. *Interpretazione (Interpretation)*: interpretazione di dati forniti dallo stadio precedente
4. *Risposta (Response)*: organizzazione, preparazione e strutturazione dei dati per la generazione successivo
5. *Generazione Sonora (Sound Generation)* : coincide con il terzo stage dello schema precedente

Controllo e Feedback

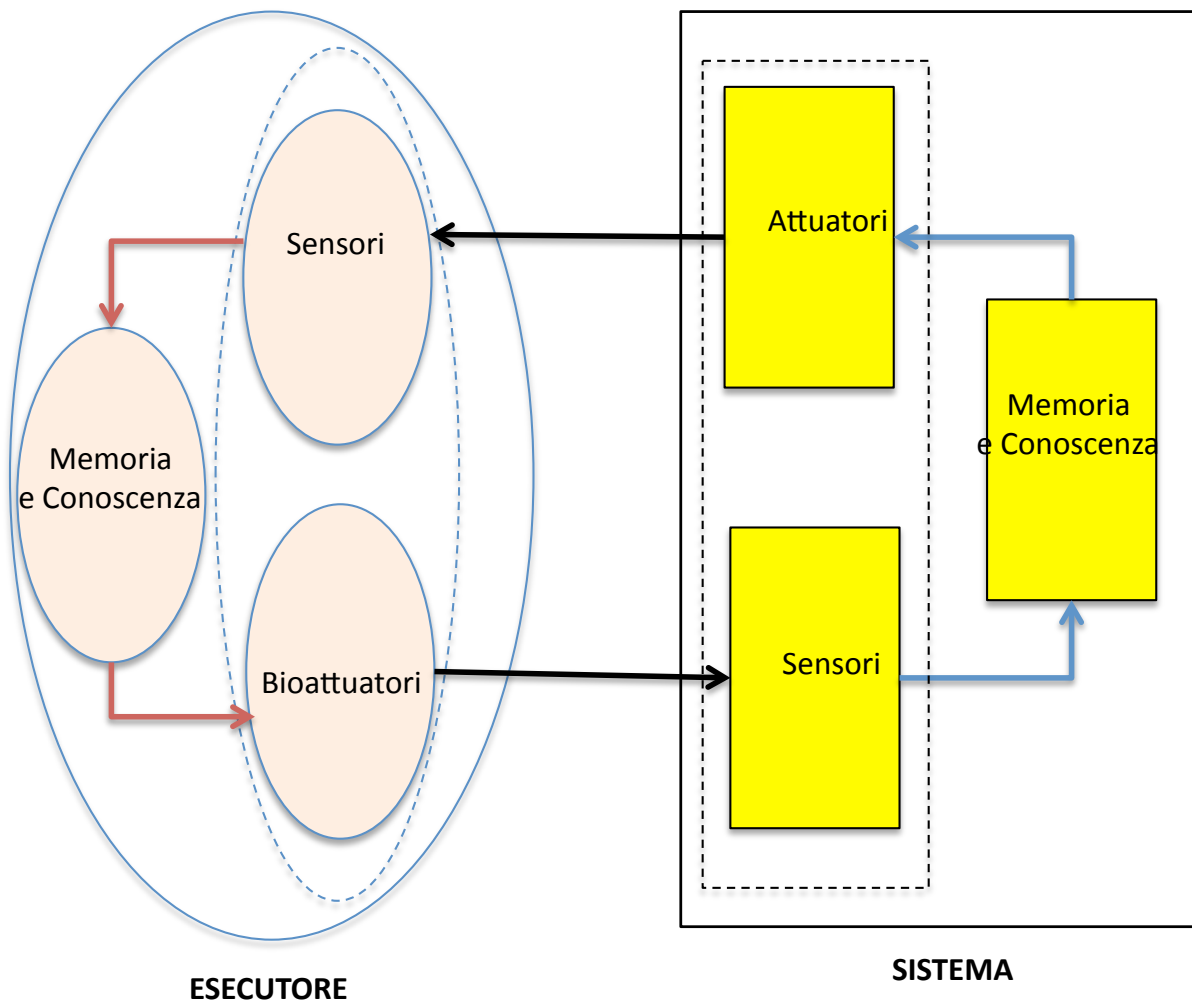
Presenza di Feedback : un modello più completo include un percorso di feedback (retro-azione). Bongers definisce un sistema interattivo come la realizzazione di un processo a due vie: a) controllo diretto b) feedback



Il feedback può avvenire in modo indiretto (l'esecutore viene influenzato dal tipo di suono prodotto dal sistema oppure in modo diretto (il sistema fornisce informazioni numeriche, posizionali, luminosi e a volte anche sensoriali). In questo ultimo caso l'esecutore deve essere munito di un dispositivo (ad esempio tattile) che sia in grado di trasmettere fisicamente la risposta del sistema.

Si tenga presente che gli strumenti musicali acustici includono tali tipi di feedback sensoriali (archetto del violino, tasti e pedali del pianoforte e così via). Nel caso della musica generata virtualmente dal computer questo link non esiste a priori

Schema di un sistema interattivo con feedback per un solo esecutore



Sia dal lato ESECUTORE che dal lato SISTEMA possiamo individuare componenti concettualmente simili e simmetrici:

Sensori Esecutore : (i sensi naturali)

Sensore Sistema: sensori elettrici, meccanici, pressori, luce, etc...

Bioattuatori Esecutore: muscoli, respiro, etc..

Attuatori Sistema : altoparlanti, display, motori (trasduttori in genere)

Memoria/Conoscenza Esecutore

Memoria/Conoscenza Sistema: pre-programmazione partitura es.

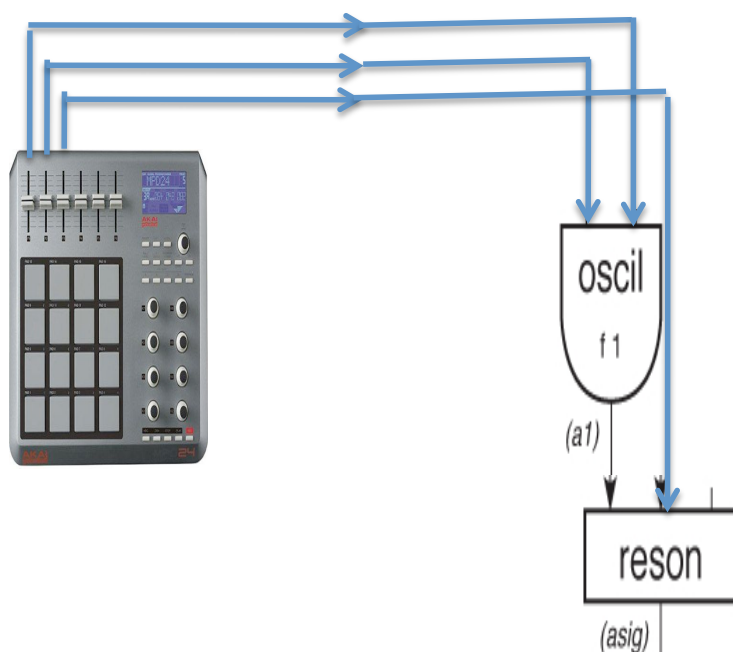
Mappatura

Mappatura: i valori provenienti dai sensori del sistema sono in genere di diversa natura fisica e distribuiti su range diversi. Tali valori per poter essere utilizzati devono essere proiettati (mappati) sulle variabili di elaborazione. In generale il problema della mappatura è quindi descrivibile in relazione al modo col quale si attivano le connessioni, si interrelazionano e si interconnettono.

Le tipologie di mappatura possono essere riassunte nelle seguenti categorie:

- uno – a- uno (un parametro di input per un parametro per il sistema)
- uno – a – molti (un parametro controlla molti parametri del sistema)
- molti – a – uno (molti parametri di input controllano un un solo parametro del sistema)
- molti – a- molti (molti parametri di input controllano molti parametri del sistema)

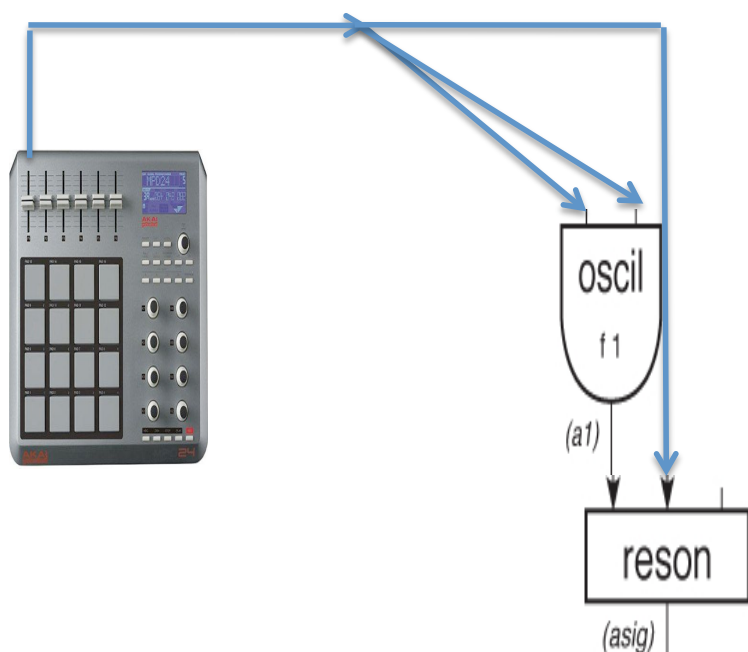
Uno-a-Uno (one – to – one)



Ad esempio un controller MIDI che associa slider o potenziometri a parametri individuali di un algoritmo di generazione (nel caso i tre potenziometri controllano ampiezza, frequenza di un oscillatore e frequenza centrale di un filtro risonante) .

Questo tipo di mappatura è semplice e diretto ma diventa difficile da gestire in tempo reale quando i parametri aumentano....

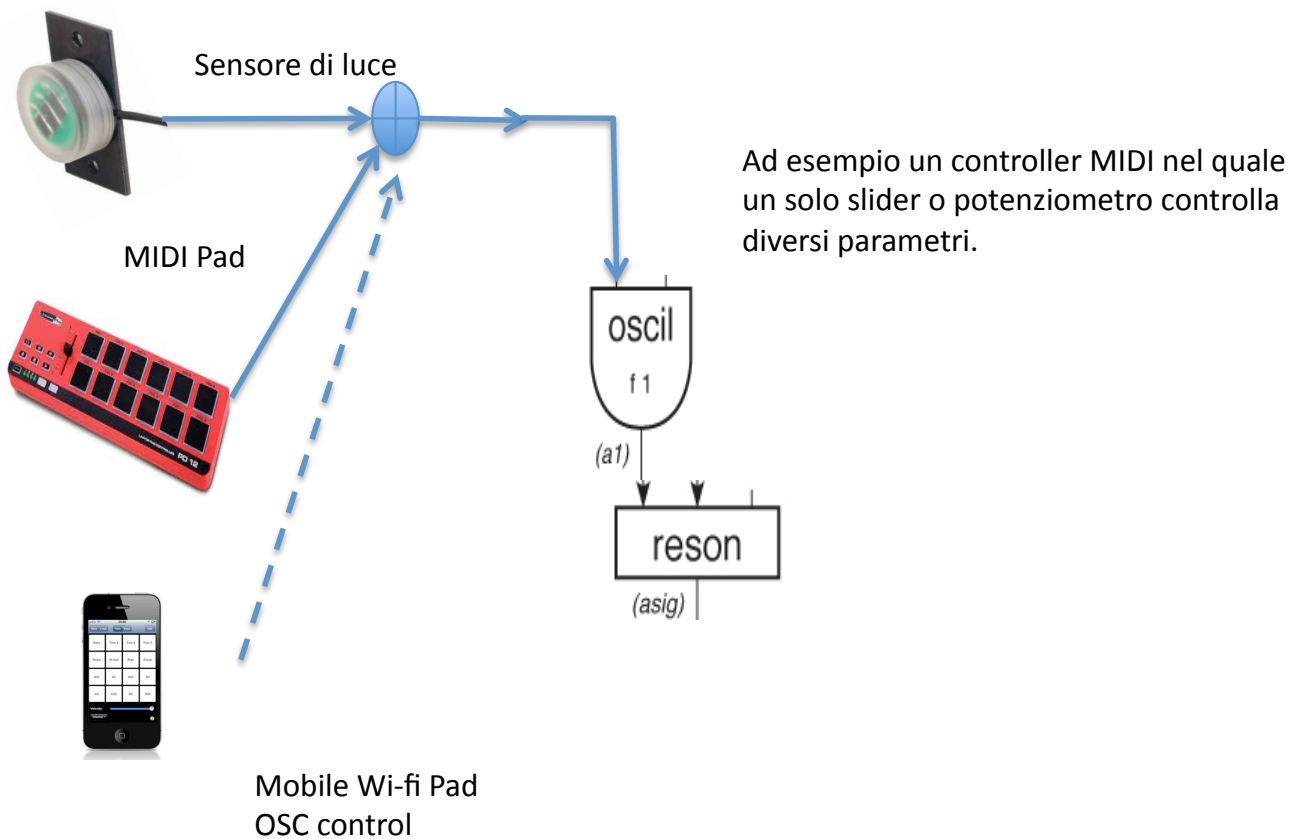
Uno-a-Molti (one – to – one)



Ad esempio un controller MIDI nel quale un slider o potenziometro controlli diversi param

Questo tipo di mappatura è più efficace in termini di efficienza di controllo anche se viene logicamente ridotto il controllo puntuale.

Molti - a - Uno (many - to - one) / Molti - a - Molti (many - to - many)



Questo tipo di mappatura è anche definito come *“mappatura convergente”*

Many-to-many è una combinazione dei 3 precedenti

Decorrelazione dell'interfaccia dal generatore sonoro

A differenza di ciò che accade negli strumenti acustici dove la relazione stimolo/interfaccia – suono dipende dai vincoli che la tipologia di generazione impone (percussione, sfregamento, pizzico, soffio, etc,,), nella mappatura di un sistema informatico per la generazione sonora questa relazione può risultare completamente decorrelata e quindi la funzionalità del gesto associato dipende unicamente da come si programma questa corrispondenza.

Come conseguenza di questo fatto, una delle sfide più importanti in questo ambito è quella di riuscire a creare mappature di metafore convincenti, in un difficile equilibrio tra grado di responsività, controllo e ripetitività insieme ad un certo grado di variabilità, complessità e scoperta.

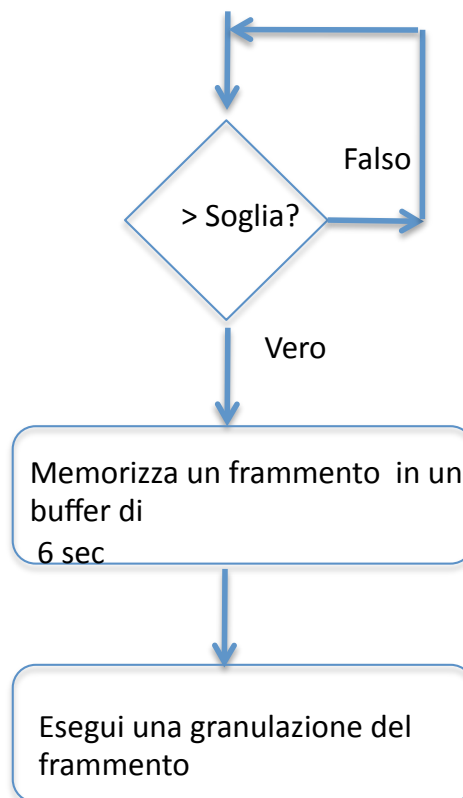
Un semplice esempio

Nella composizione “Synkronos” (E. Giordani-2000) per pianoforte e live electronics si può rilevare un esempio semplice di interattività.



PERFORMER
Esegue diversi
pattern ad libitum

In questo esempio il pianista determina con la quantità di suono (usando anche il pedale del forte) il superamento di una certa soglia prefissata di livello sonoro. Superata tale soglia scatta il processo di memorizzazione e di esplorazione del frammento. In pratica è il pianista che con la sua dinamica controlla in che modo e quando estrarre tali frammenti da elaborare. La metafora è quella di una scia sonora o “memoria”



ELECTRONIC PERFORMER
Esplora i singoli frammenti sonori ogni volta che si ha una nuova memorizzazione

Fonti

T. Winkler “Composing Interactive Music”

J. Drummond “Organized Sound” – August 2009

J. Chadabe *Electric Sound: The Past and Promise of Electronic Music* (Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1996)

R. Rowe (<https://files.nyu.edu/rr6/public/Aesthetics%20of%20IMS.pdf>)

E. Giordani “Synkronos” Composition score