



Università degli studi di Parma
Dipartimento di Lettere, Arti, Storia e Società

Dottorato di Ricerca in Psicologia
XXVI Ciclo

**La selezione attenta nell'ambiente sociale: la
relazione tra gli effetti Simon e affordance**

Coordinatore:
Chiar.ma Prof.ssa Tiziana Mancini

Tutor:
Chiar.ma Prof.ssa Lucia Riggio

Dottorando:
Davide Raffaello Mussi

Indice

Sommario	5
Introduzione	7
Capitolo 1. L'attenzione selettiva e l'effetto Simon	13
Capitolo 2. Interazione con l'ambiente: l'effetto <i>affordance</i> .	29
Capitolo 3. L'effetto Simon sociale	48
Capitolo 4. Obiettivi della ricerca	59
Capitolo 5. Prima fase	65
Esperimento 1: Compito Simon standard	65
<i>Metodo</i>	65
<i>Soggetti</i>	65
<i>Strumenti e materiali</i>	66
<i>Procedura sperimentale</i>	68

<i>Risultati e discussione</i>	74
Esperimento 2: Compito Simon go/no-go	77
<i>Metodo</i>	77
<i>Soggetti</i>	77
<i>Materiali e procedura sperimentali</i>	78
<i>Risultati e discussione</i>	80
Esperimento 3: Compito Simon sociale	83
<i>Metodo</i>	84
<i>Soggetti</i>	84
<i>Materiali e procedura sperimentali</i>	84
<i>Risultati e discussione</i>	87
Esperimento 4: Compito Simon sociale con attore	95
<i>Metodo</i>	96
<i>Soggetti</i>	96
<i>Materiale e procedura sperimentali</i>	96
<i>Risultati e discussione</i>	99
Conclusioni	108
Capitolo 6. Seconda fase	117
Esperimento 5: Compito affordance standard	118

<i>Metodo</i>	118
<i>Soggetti</i>	118
<i>Materiali e Procedura sperimentali</i>	118
<i>Risultati e discussione</i>	122
Esperimento 6: Compito affordance go/no-go	125
<i>Metodo</i>	126
<i>Soggetti</i>	126
<i>Materiali e Procedura sperimentali</i>	127
<i>Risultati e discussione</i>	128
Esperimento 7: Compito affordance sociale	132
<i>Metodo</i>	132
<i>Soggetti</i>	132
<i>Materiali e Procedura sperimentali</i>	132
<i>Risultati e discussione</i>	134
Esperimento 8: Compito affordance go/no-go, touchscreen	143
<i>Metodo</i>	145
<i>Soggetti</i>	145
<i>Materiali e Procedura sperimentali</i>	145
<i>Risultati e discussione</i>	152

<i>Tempi di reazione e tempi di movimento</i>	153
<i>Coordinate (x, y)</i>	154
Esperimento 9: Compito affordance sociale, touchscreen	161
Metodo	162
<i>Soggetti</i>	162
<i>Materiali e Procedura sperimentali</i>	163
Risultati e discussione	165
<i>Tempi di reazione, tempi di movimento e Coordinate (x, y)</i> ..	166
Esperimento 10: Compito affordance go/no-go, touchscreen, soggetti mancini	169
Metodo	169
<i>Soggetti</i>	169
<i>Materiali e Procedura sperimentali</i>	173
Risultati e discussione	173
<i>Tempi di reazione e tempi di movimento</i>	174
<i>Coordinate (x, y)</i>	175
Conclusioni	179
Conclusioni	184
Bibliografia	190

Sommario

L'obiettivo di questo progetto è stato quello di indagare alcuni aspetti del funzionamento attentivo all'interno di un contesto sperimentale che rendesse conto della complessità dell'ambiente al di fuori del laboratorio. A tal fine sono stati condotti dieci esperimenti suddivisibili in due fasi. La prima fase ha preso in considerazione i meccanismi alla base del cosiddetto effetto Simon sociale, attraverso un paradigma comune che considerasse sia delle caratteristiche di basso livello del compito sia alcuni fattori sociali. La seconda fase, invece, si è focalizzata sul modo in cui l'individuo interagisce con gli oggetti del mondo reale, sia nel contesto individuale che in quello sociale, attraverso un paradigma modificato, ed innovativo, dell'effetto *affordance*. Nel corso di questa tesi si vedrà come i due effetti condividano, almeno in parte, i meccanismi d'azione, e come la possibilità di osservare l'azione di questi differenti meccanismi, sia nel contesto individuale che in quello interattivo, dipenda dal tipo di compito utilizzato e dalle modalità di risposta richieste.

Introduzione

Il presente lavoro di tesi si è posto l'obiettivo di indagare alcune modalità attraverso le quali l'individuo seleziona l'informazione necessaria e trascura o inibisce quella non necessaria allo svolgimento di un dato compito, all'interno di contesti sperimentali che considerassero almeno parzialmente la complessità fenomenica del reale, cioè la complessità sociale ed oggettiva dell'ambiente in cui l'individuo agisce. A tal fine, e come verrà di seguito illustrato in maggior dettaglio, alcuni paradigmi classici della psicologia cognitiva -e gli effetti da essi misurati- sono stati applicati all'interno di esperimenti "sociali" ed "ecologici". Crediamo che il presente lavoro possa contribuire, da una parte, a rendere la ricerca di laboratorio maggiormente aderente al funzionamento dell'individuo fuori dal contesto naturalmente asettico e povero del laboratorio (sull'idea della prospettiva ecologica di

Bronfenbrenner, 1979), e dall'altra, a rendere una migliore comprensione dei meccanismi sottostanti gli effetti stessi presi in considerazione.

L'essere umano si trova quotidianamente immerso in un ambiente caratterizzato da grande complessità, cioè da una grande quantità di stimoli ed informazioni di svariata origine e natura. Soltanto alcune di queste informazioni risultano necessarie, in un dato momento, al fine di mettere in atto un comportamento guidato da un obiettivo. Parallelamente, l'individuo è dotato di risorse cognitive limitate attraverso le quali far fronte alle richieste esterne. La sovrabbondanza degli stimoli ambientali e le limitazioni del nostro sistema cognitivo richiedono, affinché sia possibile un comportamento coerente, la messa in atto di meccanismi di selezione/inibizione dell'informazione. Questo insieme di meccanismi di selezione/inibizione è quello cui ci si riferisce parlando di "attenzione selettiva".

Nel CAPITOLO 1 verranno descritte brevemente le ipotesi principali sul funzionamento dell'attenzione selettiva e i suoi effetti, in particolare l'effetto Simon. Si vedrà come i paradigmi classicamente intesi alla sua comprensione

abbiano considerato l'individuo come un soggetto isolato e agente all'interno di un contesto "astratto". Un essere umano testato all'interno di situazioni sperimentali che, pur perseguendo l'obiettivo del massimo controllo sulle variabili, hanno finito per trascurare la reale complessità del mondo esterno che rende necessaria la stessa selezione attenta. In particolare, la maggior parte degli studi sull'attenzione ha utilizzato, come stimoli da offrire al soggetto, elementi (es. forme geometriche) che non esauriscono affatto la vastità di oggetti con cui il soggetto interagisce nella vita quotidiana. Inoltre, le stesse modalità di risposta richieste, come la semplice pressione di un pulsante, non rispecchiano il ventaglio di azioni di risposta di cui l'essere umano è dotato.

Il CAPITOLO 2 è dedicato alla trattazione di alcune ricerche che si sono occupate di studiare le "possibilità d'azione" (*affordances*) che gli oggetti del mondo reale offrono all'individuo. Uno dei paradigmi attraverso cui le *affordances* sono state indagate, il paradigma di compatibilità stimolo-risposta (S-R), è lo stesso utilizzato per rilevare l'effetto Simon. Si vedrà come alcuni autori

abbiano posto alla base dell'”effetto *affordance*” un meccanismo simile a quello proposto per l'effetto Simon, senza però considerare i problemi derivanti dal tipo di paradigma utilizzato.

L'ambiente al di fuori del laboratorio di psicologia sperimentale non è soltanto un luogo ricco di oggetti reali, più o meno quotidiani, con i quali spesso l'individuo è chiamato ad agire, ma anche un ambiente sociale. Fuori dalla stanza semibuia in cui i partecipanti alla ricerca interagiscono con astratte figure geometriche o flash luminosi, il mondo è pieno di oggetti e, soprattutto, di altri soggetti. L'evoluzione stessa dell'essere umano è avvenuta all'interno di un sistema sociale. Pertanto, la sua capacità di agire nell'ambiente non comporta, e non richiede, soltanto la selezione delle risposte rilevanti e l'inibizione di quelle irrilevanti, ma anche, e soprattutto, la considerazione delle azioni degli altri individui con cui quotidianamente si trova ad agire.

Il CAPITOLO 3 è dedicato alla presentazione dei lavori principali che, negli ultimi dieci anni, hanno adattato il paradigma dell'effetto Simon allo studio della cognizione

sociale. L'obiettivo di questi lavori è stato quello di chiarire se l'individuo testato in isolamento (meccanismi dell'effetto Simon standard) sia lo stesso individuo testato nel contesto sociale (meccanismi dell'effetto Simon "sociale"). Si vedrà come questa tematica non ha ancora ricevuto una risposta definitiva.

Inserendosi in questa linea di ricerca, il presente lavoro è stato articolato in due fasi successive, nell'intento di indagare i meccanismi sottostanti gli effetti standard e quelli sociali, rendendo al contempo la ricerca maggiormente ecologica. Nella prima fase (descritta nel CAPITOLO 5) il paradigma dell'effetto Simon è stato adattato a una situazione d'interazione sociale. Le domande alle quali si è cercato risposta erano relative ai meccanismi, qualitativamente uguali o diversi, alla base dell'effetto sociale e di quello standard. Inoltre, indipendentemente dal meccanismo generante l'effetto, si è cercato di valutare l'impatto sull'effetto di alcune variabili sociali presenti all'interno del contesto interattivo. Nella seconda fase (CAPITOLO 6), in aggiunta all'indagine degli aspetti sociali, è stata considerata l'interazione tra il soggetto

(soggetti) e gli oggetti del mondo reale, anche attraverso modalità di risposta più complesse rispetto alla pressione di un tasto. In questa fase, al di là dell'indagine sulla presenza/assenza di un effetto *affordance* (e i relativi meccanismi) nel contesto d'interazione sociale, si è cercato di ricavare una comprensione migliore su quelle che sono le reali specificità di questo effetto rispetto all'effetto Simon.

Capitolo 1

L'attenzione selettiva e l'effetto Simon

L'attenzione è stata oggetto privilegiato di ricerca da parte della psicologia fin dai suoi albori scientifici. Secondo James (1890) “[l’attenzione] è il prendere possesso da parte della mente in chiara e vivida forma di uno fra tanti oggetti e fra tanti treni di pensieri possibili, esso comporta il ritrarsi della mente da alcune cose per poter operare su altre con grande efficienza...” Lungi dall’essere considerata un concetto unitario (“*attention is not a single concept, but the name of a complex field of study*”, Posner, 1975) l’attenzione cui fa riferimento la definizione di James riguarda quella sotto-componente che prende il nome di “attenzione selettiva”, e “attenzione spaziale” qualora la selezione sia specificamente riferita allo spazio. Il processo di selezione dell’informazione rilevante, necessario a far

fronte alle limitate risorse cognitive, è stato descritto negli anni come operato da una sorta di filtro. Il filtro entrerebbe in azione, a qualche stadio dell'elaborazione dell'informazione, per bloccare l'informazione non rilevante e permettere a quella rilevante l'accesso alle fasi successive, cognitive, di elaborazione.

Nel tentativo di spiegare il modo in cui l'informazione rilevante viene selezionata e quella non rilevante inibita, sono state sviluppate diverse teorie che hanno posto l'azione del filtro attentivo a stadi diversi dell'elaborazione dell'informazione. Secondo la teoria di Broadbent (1958), il filtro interverrebbe nelle fasi precoci dell'elaborazione, determinando l'esclusione totale dell'informazione non pertinente prima che questa possa raggiungere il livello semantico. Secondo la teoria del filtro attenuato di Treisman (1960) l'esclusione precoce dell'informazione non rilevante non sarebbe assoluta ma soltanto ridotta. Infine, secondo la teoria del filtro tardivo di Deutsch e Deutsch (1963) tutta l'informazione verrebbe almeno parzialmente elaborata fino al livello semantico, e il filtro agirebbe soltanto a livello di selezione della risposta.

Alcuni effetti di interferenza, come l'effetto Stroop, l'effetto Navon e l'effetto Simon, sono considerati dagli studiosi prove a favore di una selezione tardiva dell'informazione. Ciò che accomuna questi effetti è l'interferenza, nelle prestazioni al compito, di una caratteristica dello stimolo che non è rilevante ai fini del compito stesso. Nell'effetto Stroop classico (Stroop, 1935) l'interferenza è rilevabile quando un individuo è sottoposto a un compito di denominazione dei colori con cui sono scritte parole che denotano un colore. I colori con cui sono scritte le parole possono essere congruenti con il colore cui si riferisce la parola ("rosso" scritto in rosso) oppure non congruenti ("rosso" scritto in blu, si veda la Figura 1). In tale compito i soggetti sono più veloci ed accurati nella denominazione quando le prove sono congruenti rispetto a quando le prove sono non congruenti. Ciò dimostra come il significato della parola (l'aspetto semantico dello stimolo), sebbene non sia rilevante per i fini del compito, venga automaticamente elaborato, andando ad interferire con prestazioni del soggetto qualora l'informazione semantica

sia in conflitto (non congruente) con l'informazione cui è necessario rispondere.



Figura 1 Esempio di compito Stroop. I soggetti devono denominare, il più velocemente possibile, il colore dell'inchiostro con cui sono scritte le parole. In questo esempio le prove sono tutte incongruenti.

Nella situazione paradigmatica dell'effetto Navon (Navon, 1977) al soggetto vengono presentate delle macro-lettere composte a loro volta da lettere più piccole che possono essere congruenti o non congruenti con la macro-lettera che compongono (es., una "H" composta da diverse piccole "H" oppure una "H" composta da "S", si veda la Figura 2). Il compito consiste nel denominare la macro-lettera (livello globale) oppure le lettere più piccole (livello

locale). L'effetto Navon consiste nel rallentamento dei tempi di reazione (TR) del soggetto che risponde a livello locale in una situazione di non corrispondenza tra le lettere piccole e la macro-lettera. Anche in questo caso è evidente l'interferenza di una caratteristica non rilevante dello stimolo (la sua dimensione globale) sulle prestazioni del soggetto.

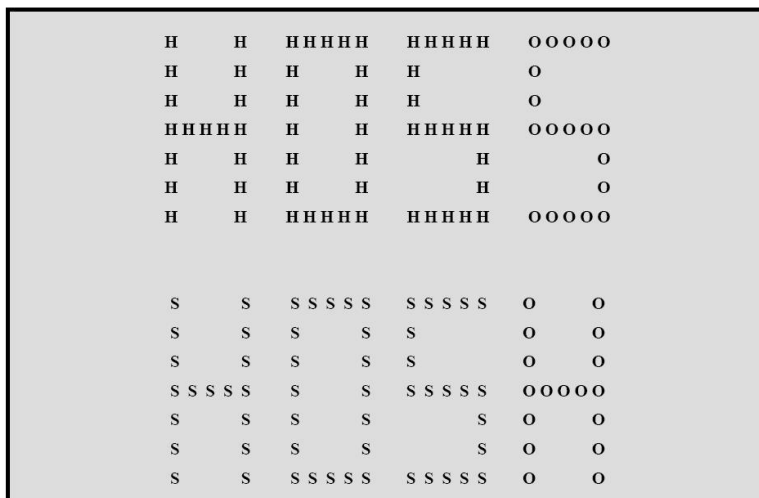


Figura 2 Situazione paradigmatica dell'effetto Navon (figura adattata da Lamb e Robertson, 1988)

Ai fini del presente lavoro la discussione di questi due effetti d'interferenza non verrà trattata oltre. Verrà,

invece, dedicato ampio spazio al terzo effetto citato sopra: l'effetto Simon (*Simon effect*, SE; Simon, 1969). Il SE si riferisce a un vantaggio nella prestazione, in termini di velocità e accuratezza della risposta, quando quest'ultima è spazialmente corrispondente con la posizione dello stimolo-*target*, rispetto alla situazione in cui tale corrispondenza non c'è. Poiché il compito richiede la discriminazione di una qualche caratteristica non spaziale del *target*, come la forma o il colore, l'informazione non rilevante, in questo effetto, è rappresentata dalla posizione spaziale del *target*. Il soggetto, ad esempio, è istruito a dare una risposta destra alla presentazione di un quadrato, sia che esso compaia a destra oppure a sinistra di un punto di fissazione centrale, e una risposta sinistra a un rombo, sia che esso compaia a destra oppure a sinistra di un punto di fissazione centrale. Inoltre, l'effetto Simon è generalmente presente soltanto quando il compito prevede almeno due risposte (si veda la Figura 3). Nei compiti di discriminazione *go/no-go* e in quelli di semplice detezione, per i quali è prevista soltanto una risposta, il SE non si verifica (Ansorge e Wuhr, 2004; per una rassegna si veda Hommel, 2011). L'assenza dell'effetto

nei compiti *go/no-go* è usata come evidenza di come una codifica spaziale delle risposte sia necessaria affinché si produca il SE. Si tratta di un effetto ampiamente descritto a livello dei processi di selezione della risposta (es. Rubichi e Pellicano, 2004; Rubichi, Nicoletti, Umiltà, e Zorzi, 2000).

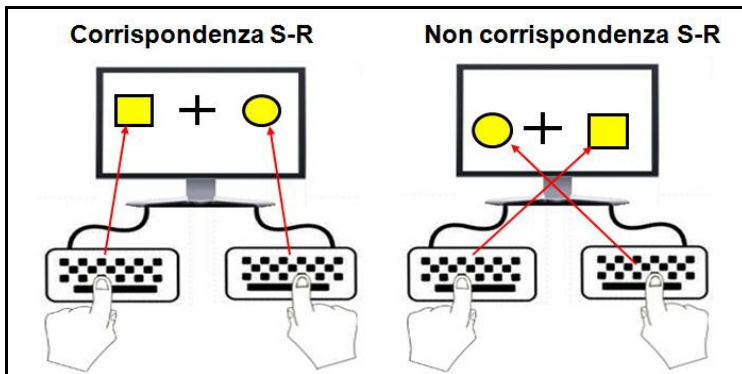


Figura 3 Rappresentazione schematica del paradigma utilizzato per lo studio dell'effetto Simon.

Secondo l'ipotesi più accreditata (De Jong, Liang, e Lauber, 1994; Hommel, 1993, 1996; Kornblum, Stevens, Whipple, e Requin, 1999) il SE deriverebbe da un conflitto tra due codici di risposta: uno, irrilevante per il compito, generato automaticamente sulla base della posizione di

comparsa del *target* (attivazione della risposta spazialmente corrispondente) e uno attivato dalle istruzioni del compito, basato sulle caratteristiche non spaziali del *target*. Quando i due coincidono, cioè quando la posizione dello stimolo è spazialmente congruente con la risposta corretta, l'emissione di quest'ultima risulta facilitata. Quando invece la congruenza non c'è (quando, ad esempio, lo stimolo a cui si deve rispondere con la mano sinistra compare a destra del punto di fissazione), la risoluzione del conflitto creatosi fra i due codici causa un ritardo nell'emissione della risposta corretta. E' importante notare che la codifica spaziale della risposta non si basa sulla posizione anatomica dell'effettore che risponde ma su un codice astratto e relativo alla posizione di una risposta rispetto all'altra. La prova di ciò è l'evidenza di come l'effetto risulti presente sia quando le risposte vengono date con le due mani sia quando le risposte sono date con due dita della stessa mano (es. Proctor e Vu, 2010).

Il codice legato alla posizione spaziale dello stimolo si attiva automaticamente, ma tende a decadere nel tempo (Hommel, 1994): più si allarga la finestra temporale tra la

presentazione dello stimolo e la risposta emessa, maggiore è la probabilità che il codice spaziale sia già decaduto e che nessun conflitto, cioè nessun SE, possa avvenire con il codice derivato dalle istruzioni del compito. In accordo con quanto implicitamente previsto dal modello del doppio codice, diversi studi (es. Umiltà, Rubichi, e Nicoletti, 1999, esperimento 2) hanno mostrato come il SE si componga in egual misura di una componente di facilitazione per le prove corrispondenti, e di una componente di interferenza per le prove non corrispondenti.

Un'altra caratteristica rilevante dell'effetto Simon è la sua dipendenza sia dalla pratica, che dalla sequenza stessa delle prove. In particolare, il SE risulta ridotto, assente o addirittura invertito (cioè con prestazioni migliori nelle prove non corrispondenti) se prima del compito i soggetti vengono sottoposti ad una pratica in cui sono richieste esclusivamente risposte non corrispondenti (Tagliabue, Zorzi, Umiltà, e Bassignani, 2000; Proctor e Lu, 1999). Oppure, all'interno dello stesso compito Simon, il SE risulta sempre ridotto, assente o invertito dopo le prove non-corrispondenti (Ridderinkhof, 2002; Mordkoff, 1998; di

Pellegrino, Ciaramelli, e Ladavas, 2007). Quest'ultimo effetto, in particolare, mostra come il SE possa venire modulato dalle caratteristiche dello stimolo precedente (cioè, lo stimolo presentato nella prova N-1). La riduzione dell'effetto di interferenza a seguito di una condizione di non corrispondenza, indagata anche attraverso altri paradigmi sperimentali (come quello per l'effetto Stroop), può essere ricondotta a una forma di effetto Gratton (Gratton, Coles, e Donchin, 1992), una misura di come gli effetti di congruenza siano di entità maggiore dopo prove corrispondenti rispetto a prove non corrispondenti.

La spiegazione classica considera questo effetto come derivante da un adattamento al conflitto: dopo una prova non corrispondente, cioè una prova nella quale il soggetto sperimenta un conflitto tra risposte da emettere, il soggetto adatterebbe il suo sistema cognitivo per la risoluzione del conflitto. In questo modo, se la prova successiva fosse non corrispondente, non ci sarebbe nessun conflitto nuovo da risolvere e, pertanto, la prestazione del soggetto non ne sarebbe condizionata. Tuttavia, questo tipo di spiegazione non ha messo d'accordo tutti gli studiosi del

settore. Per questo motivo, nel corso degli anni sono state proposte diverse ipotesi alternative per spiegare l'effetto (per una rassegna si veda Schmidt, 2013). Tra queste alternative, quella proposta da Mayr, Awh, e Laurey (2003) ha spiegato l'effetto Gratton nei termini di ripetizione/non ripetizione delle caratteristiche dello stimolo. Tra le diverse caratteristiche di uno stimolo che possono ripetersi o alternarsi in un compito Simon, la sua posizione dovrebbe essere un fattore cruciale da considerare.

E' noto (Taylor e Donnelly, 2002) che nei compiti di discriminazione come quelli utilizzati per la misura del SE, le prestazioni dei soggetti sono influenzate sia dalla (non)ripetizione della posizione dello stimolo, sia dalla (non)ripetizione della caratteristica che il soggetto deve discriminare ai fini del compito (es, forma o colore). Più nello specifico, quando due stimoli-*target* successivi (lo stimolo presentato alla prova N-1 e quello presentato alla prova N), differenti tra di loro per la caratteristica da discriminare, vengono presentati nella stessa posizione, le risposte del soggetto alla prova N risultano più lente rispetto alla condizione in cui i due stimoli sono presentati in due

posizioni differenti. Taylor e Donnelly (2002) hanno considerato questo rallentamento nelle risposte dei soggetti legato al fenomeno dell'inibizione di ritorno (IOR, Posner, Rafal, Choate, e Vaughan, 1985; per una rassegna si veda Berlucchi, 2006; Klein, 2000). Quando i due *target* compaiono nella stessa posizione e condividono la caratteristica su cui si basa il compito di discriminazione (es. i due *target* hanno la stessa forma) allora le prestazioni del soggetto alla prova N non subiscono nessuna influenza oppure vengono facilitate.

L'IOR è un effetto attentivo molto noto che si riferisce allo svantaggio, in termini di velocità di risposta e accuratezza, nel rispondere a un *target* che compare nella stessa posizione segnalata in precedenza (almeno 300 ms prima) da un altro segnale (chiamato comunemente *cue*). A partire dall'originale paradigma *cue-target* proposto da Posner e Cohen (1984), l'IOR è stata indagata attraverso svariate modifiche del paradigma (per esempio utilizzando *cue* centrali o periferici) e attraverso l'utilizzo di compiti diversi. Tra questi, il compito di discriminazione (come quello utilizzato da Taylor e Donnelly, 2002) ha posto dei

dubbi sulla spiegazione dell'IOR in termini esclusivamente attentivi e percettivi, evidenziando anche l'azione a livello di selezione della risposta, cioè, lo stesso livello in cui origina il SE. La maggior parte delle ricerche sull'interazione tra SE e gli effetti della ripetizione della posizione dello stimolo hanno messo in luce una riduzione del SE se i due stimoli successivi compaiono nella stessa posizione, e se la posizione ripetuta facilita la risposta del soggetto; mentre è emersa un'interazione contraddittoria tra SE e IOR. Infatti, mentre Lupiáñez, Milán, Tornay, Madrid, e Tudela (1997) e Stoffer e Umiltà (1997) hanno riportato un'interazione nulla tra i due effetti, Ivanoff, Klein, e Lupiáñez (2002), e Hilchey, Ivanoff, Taylor, e Klein (2011) hanno mostrato un aumento del SE nella posizione ripetuta e inibita, e Notebaert, Soetens e Melis (2001) hanno invece riportato una riduzione del SE nella posizione ripetuta e inibita.

La teoria dell'*event-file* (Hommel, 2004; Hommel, Muesseler, Aschersleben, e Prinz, 2001 Kahneman, Treisman, e Gibbs, 1992) sembra la più idonea a rendere conto in modo unitario delle influenze che le caratteristiche

di basso livello del compito (e la loro ripetizione o alternanza) avrebbero sul SE, e contribuisce anche a fornire una spiegazione comune per i diversi effetti di cui si è parlato finora (come SE, IOR e Gratton). Questa teoria postula che l'elaborazione di una particolare combinazione di caratteristiche di uno stimolo porta ad una temporanea aggregazione delle caratteristiche rilevanti (*event-file*) che viene ad influenzare la prestazione successiva del soggetto (cioè, la prestazione valutata nella prova N). Quando almeno una di queste caratteristiche viene riproposta nella prova N, l'intera aggregazione creatasi nella prova N-1 sarebbe infatti recuperata, con facilitazione o costo, a seconda della ripetizione completa o parziale delle caratteristiche stesse. Nel legare in un unico evento-rappresentazione sia gli aspetti legati all'elaborazione percettiva dello stimolo che quelli legati alla risposta da fornire ad esso, tale teoria si configura come ideomotoria.

Nel CAPITOLO 3 e nei capitoli dedicati alla prima fase di questa ricerca verrà mostrato, più dettagliatamente, come la considerazione di questi effetti di sequenza, e le spiegazioni derivanti dall'estensione in chiave sociale della

teoria ideomotoria dell'*event-file*, possono contribuire a spiegare anche l'origine dell'effetto Simon "sociale" senza la necessità di prevedere l'esistenza di meccanismi qualitativamente differenti.

Capitolo 2

Interazione con l'ambiente: l'effetto *affordance*

Quando l'individuo interagisce con l'ambiente che lo circonda, la messa in atto di un comportamento coerente richiede, oltre alla selezione dell'informazione rilevante, lo stabilirsi di un collegamento tra il sistema percettivo e quello motorio che permetta di trasformare l'informazione visiva nei diversi comandi da inviare ai muscoli. Percezione e azione sono intimamente legate: la rappresentazione visiva del mondo contiene anche l'informazione circa le possibili azioni che possono essere eseguite in esso.

Secondo la prospettiva ecologica della percezione di Gibson (1979) gli oggetti del mondo reale sono dotati di proprietà fisiche in grado di attivare i programmi motori che permettono all'individuo di interagire con gli oggetti stessi. Lo stesso Gibson ha coniato il termine *affordances*

riferendosi proprio a queste proprietà degli oggetti che offrono opportunità motorie all'organismo. Questa prospettiva ecologica prevede che l'attivazione degli atti motori consoni all'interazione con uno specifico oggetto sia diretta ed automatica, cioè, senza la mediazione del sistema semantico. Così la visione del manico di un oggetto, tipicamente destinata all'uso manuale, favorirà il raggiungimento e la presa dell'oggetto di cui fa parte, quale una tazza o un coltello.

Chiaramente è possibile eseguire un numero potenzialmente infinito di azioni su ogni oggetto, per cui si potrebbe pensare che solo le azioni frequentemente associate all'oggetto siano anche quelle attivate con maggior probabilità. Inoltre, data una particolare condizione del rapporto tra oggetto e agente, soltanto alcune possibili azioni verso un oggetto possono essere attivate. Per esempio, il manico di una tazza non elicitava nessuna azione se si trova al di fuori dello spazio peri-personale dell'individuo in quanto l'oggetto non è raggiungibile dalla mano. Quindi, la posizione di un oggetto rispetto al soggetto influenzerà anche le azioni che potranno essere attivate su di

esso. L'associazione tra oggetto e azioni non riguarda solo aspetti macroscopici dell'azione stessa che ne descrivono il significato, come scrivere con una penna, ma possono essere riscontrate anche a un livello più microscopico, per esempio nella forma che la mano deve assumere per poter afferrare la penna (Klatzky, Pellegrino, McCloskey, e Lederman, 1993).

Gli studi neurofisiologici hanno individuato nel sistema dorsale (la cosiddetta via del “dove”) che connette la corteccia visiva alla corteccia parietale, e da qui alle aree motorie e premotorie, il circuito principalmente implicato nell'integrazione visuo-spaziale e nella codifica delle informazioni legate all'azione (Sakata, Taira, Mine, e Murata, 1992; Taira, Mine, Georgopoulos, Murata, e Sakata, 1990). Molti degli studi neurofisiologici classici sul modo in cui lo stimolo, e la risposta ad esso, vengono codificati hanno basato la loro indagine sulle azioni esplicitamente emesse e dirette a uno scopo. Secondo questi studi, il processo che conduce dalla percezione all'azione richiede una qualche forma di rappresentazione motoria e dipende dalle intenzioni del soggetto (es. Arbib, 1990; Jeannerod, 1994).

Studi più recenti (Craighero, Bello, Fadiga, e Rizzolatti, 2002; Craighero, Fadiga, Umiltà, e Rizzolatti, 1996; Gentilucci, 2002; Tucker e Ellis, 1998) hanno invece dimostrato, in accordo con la prospettiva ecologica, come la semplice osservazione di un oggetto produca un'attivazione automatica delle rappresentazioni delle possibili azioni. Nello specifico, Tucker e Ellis (1998) sono stati i primi a mettere a punto un paradigma comportamentale per dimostrare come l'osservazione di un oggetto elicitasse *pattern* d'azioni indipendentemente dalle intenzioni stesse del soggetto. In particolare, questi autori sono stati i primi ad applicare il paradigma di compatibilità stimolo-risposta dell'effetto Simon allo studio dell'*affordance*. La scelta è ricaduta su questo paradigma in quanto, secondo gli autori, si trattava di un paradigma che mostrava come alcune proprietà dello stimolo, legate all'azione, fossero in grado di generare automaticamente codici di risposta. Nel caso dell'effetto Simon standard l'informazione che genera un codice automatico è quella relativa alla posizione nello spazio. La posizione è soltanto una delle informazioni dello

stimolo rilevanti per l'azione (altre sono, per esempio, la dimensione, la forma, l'orientamento).

La domanda a cui Tucker e Ellis (1998) hanno cercato risposta era relativa al modo in cui queste informazioni dell'oggetto venissero rappresentate automaticamente durante la percezione dell'oggetto stesso: quando un individuo deve afferrare un oggetto, la forma che la sua mano deve assumere per poterlo afferrare è un'informazione che viene specificata al momento stesso in cui viene formulata l'intenzione d'agire oppure è una caratteristica, almeno in parte, già rappresentata? Secondo Tucker e Ellis (1998) *l'affordance* si riferisce all'insieme di atti motori che vengono attivati dalla rappresentazione cognitiva di un oggetto visivo e delle sue caratteristiche, sia durante l'azione reale diretta all'oggetto sia prima dell'intenzione esplicita ad agire. Il concetto di *affordance* implicato è, quindi, di natura rappresentazionale. Sebbene si tratti di una definizione di *affordance* distante dalla prospettiva ecologica di Gibson (1979) (che invece escludeva l'elaborazione di natura cognitiva), entrambi gli

approcci condividono l'enfasi posta sullo stretto legame tra percezione ed azione.

In una serie di lavori in cui il paradigma di compatibilità stimolo-risposta è stato utilizzato con oggetti familiari e afferrabili, Tucker e Ellis (1998, 2001, 2004) hanno rilevato attivazioni motorie legate a caratteristiche diverse dell'oggetto, come l'orientamento, la grandezza e la posizione del manico rispetto alla posizione della mano di risposta. Emerge, quindi, come alcune *affordances* si riferiscano a caratteristiche stabili dell'oggetto (grandezza, forma), altre ad aspetti temporanei che dipendono dal modo in cui l'oggetto è presentato, per esempio il manico rivolto a destra piuttosto che a sinistra (Borghi e Riggio, 2009). Il presente lavoro si focalizzerà sulle *affordances* temporanee e sui meccanismi da cui originano.

Nel lavoro del 1998, Tucker e Ellis hanno utilizzato un compito di discriminazione a due scelte in cui ai soggetti veniva chiesto di rispondere a degli oggetti presentati al centro di uno schermo. La caratteristica da discriminare era l'orientamento dell'oggetto, dritto o capovolto. In un primo esperimento le risposte collegate ai due tipi di orientamento

erano da eseguire con la mano destra oppure con la mano sinistra. Nel secondo esperimento le risposte erano da eseguire con l'indice oppure con il medio della stessa mano. Inoltre, gli oggetti venivano presentati con la parte afferrabile rivolta verso destra oppure verso sinistra. Nonostante l'orientamento del manico fosse totalmente irrilevante ai fini del compito (come la posizione dello stimolo nel caso dell'effetto Simon), i risultati del primo esperimento mostravano come esso influenzasse le prestazioni dei soggetti: quando il manico era rivolto dalla stessa parte della risposta richiesta per quell'orientamento, i soggetti rispondevano più velocemente rispetto a quando il manico era rivolto verso la risposta non richiesta. Nel secondo esperimento, dove entrambe le risposte erano da eseguire con la stessa mano, gli autori non rilevarono nessun effetto di corrispondenza. Secondo gli autori, l'effetto legato alla posizione del manico, corrispondente o non corrispondente rispetto alla posizione della risposta, era la prova del fatto che la semplice visione dell'oggetto portasse alla registrazione delle sue caratteristiche pragmatiche, determinando attivazioni motorie specifiche.

Nel corso di questo lavoro ci riferiremo a questo effetto di corrispondenza come a un “effetto *affordance*” (EA, si veda la Figura 4), cioè a quell’effetto relativo al rapporto tra una caratteristica pragmatica dell’oggetto e il soggetto che risponde interagendo con l’oggetto, così come viene misurato attraverso un paradigma di compatibilità stimolo-risposta.

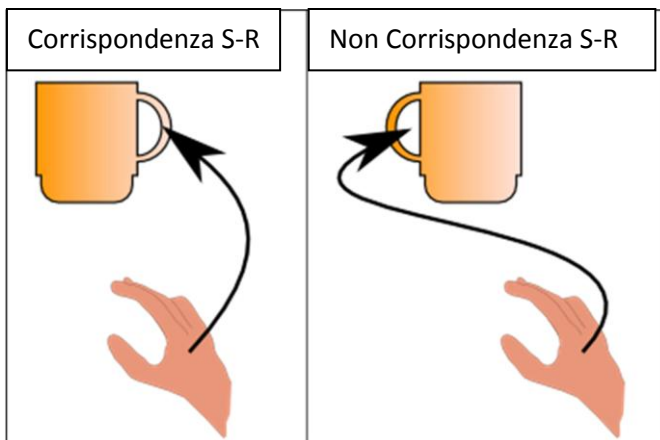


Figura 4 Rappresentazione schematica dell’effetto *affordance*: nel primo riquadro il soggetto risponde alla presentazione dell’oggetto con la mano destra e l’oggetto compare con la parte afferrabile rivolta verso destra. In questo caso, e diversamente dalla situazione di non corrispondenza S-R rappresentata nel secondo riquadro, la risposta risulta facilitata.

Nel lavoro di Tucker e Ellis (1998) due sono gli aspetti su cui gli autori hanno fondato l'ipotesi dell'azione di un meccanismo motorio alla base dell'effetto *affordance*. Da una parte, la discriminazione basata sull'orientamento richiedeva un livello di elaborazione dell'oggetto in cui ne venivano rappresentate le caratteristiche rilevanti per il suo afferramento, attivando quindi risposte corrispondenti per questo fine. Secondo questa idea, confermata da alcuni lavori successivi (Loach, Frischen, Bruce, e Tsotsos, 2008; Tipper, Paul, e Hayes, 2006), l'effetto legato all'*affordance* sarebbe rilevabile solamente nei compiti che richiedono al soggetto di prestare attenzione a una caratteristica dell'oggetto rilevante per l'afferramento (come orientamento o forma), e non nei compiti che richiedono un giudizio, per esempio, sul colore (generalmente irrilevante ai fini dell'afferramento). Il fatto che la caratteristica dell'oggetto rilevante per il compito di discriminazione, cioè la caratteristica sulla quale il soggetto pone la sua attenzione, debba essere legata alle possibilità d'afferramento dell'oggetto, implica come, a differenza

dell'ipotesi di Gibson (1979), l'effetto *affordance* dipende dal livello di elaborazione dello stimolo.

Dall'altra parte, a differenza dell'effetto Simon, l'effetto di corrispondenza osservato con gli oggetti era presente solo nella condizione in cui i soggetti rispondevano con le due mani (esperimento 1), ed era assente quando le due risposte erano emesse con l'indice e il medio della stessa mano (esperimento 2). Questa differenza è stata considerata da Tucker e Ellis (1998) come prova dell'azione di meccanismi differenti alla base degli effetti *affordance* e Simon.

Nel corso degli anni successivi diversi autori hanno cercato di replicare i risultati ottenuti da Tucker e Ellis (1998) e testare l'ipotesi dell'attivazione di risposte motorie specifiche da parte delle caratteristiche pragmatiche dell'oggetto. Di seguito verranno descritte brevemente, e senza entrare nei dettagli, le ricerche principali.

Utilizzando una variante del compito originale, Phillips e Ward (2002) hanno mostrato una facilitazione della risposta corrispondente alla posizione del manico dell'oggetto, sia che le risposte fossero date con le mani non

crociate, con le mani incrociate, e sia che la risposta fosse emessa con il piede. Gli autori, quindi, hanno rigettato l'ipotesi dell'attivazione di una specifica risposta motoria (es. attivazione della mano sinistra se il manico è orientato verso sinistra) per sostenere l'idea che alla base dell'effetto ci fosse la generazione di un codice spaziale astratto che facilitava tutte le risposte spazialmente corrispondenti alla posizione del manico. In quest'ottica, l'effetto *affordance* non sarebbe altro che una variante, basata sull'oggetto, dell'effetto Simon e sarebbe, perciò, un effetto di natura attentiva. Più nello specifico, secondo Phillips e Ward (2002) il codice spaziale sarebbe generato a partire dalla maggiore salienza percettiva che il manico possiede rispetto alle altre parti dell'oggetto.

L'idea che alla base dell'attivazione motoria ci sia la cattura dell'attenzione in relazione alla diversa salienza delle parti dell'oggetto è stata testata anche da Anderson, Yamagishi, e Karavia (2002) e dagli studi più recenti di Cho e Proctor (2010; 2011; 2012). Utilizzando come stimoli per il compito di compatibilità S-R oggetti e non oggetti, simmetrici e asimmetrici, Anderson e coll. (2002) hanno

concluso come l'attivazione motoria non sarebbe legata al valore pragmatico del manico dell'oggetto, ma all'orientamento dell'attenzione verso tale parte, indipendentemente dal suo significato motorio. Di nuovo, si trattava di una spiegazione che poneva alla base dell'effetto *affordance* gli stessi meccanismi da cui era generato l'effetto Simon. Tuttavia, dal momento che il compito utilizzato da questi autori richiedeva la discriminazione esplicita dell'orientamento dell'oggetto, cioè di una caratteristica rilevante per l'afferramento, restava aperta la possibilità suggerita da Symes, Ellis, e Tucker (2005) che l'effetto di corrispondenza osservato da Anderson e coll. (2002) potesse dipendere proprio da tale codifica esplicita.

Symes e coll. (2005) sono giunti a questa conclusione attraverso una serie di esperimenti in cui, manipolando sia la posizione relativa del manico rispetto all'oggetto sia la posizione spaziale dell'oggetto, hanno rilevato la presenza indipendente sia dell'effetto legato al manico sia di quello legato alla posizione dell'oggetto. Questo risultato è stato utilizzato come prova a favore dell'azione contemporanea di entrambi i meccanismi, e

soprattutto della specificità propria e indipendente dell'effetto legato alla caratteristica pragmatica dell'oggetto.

Mentre Symes e coll. (2005) hanno mostrato l'azione contemporanea e sovrapposta dei due meccanismi in una condizione in cui effetto *affordance* ed effetto Simon erano valutati contemporaneamente, Riggio, Iani, Gherri, Benatti, Rubichi, e Nicoletti (2008) hanno fornito prove a favore della specificità dell'effetto *affordance* attraverso un compito in cui veniva dissociata la posizione verso la quale l'attenzione era catturata dalla posizione del *target*. Infatti, mentre l'effetto Simon si verificava sempre verso l'oggetto che catturava l'attenzione, l'effetto *affordance* invece era sempre specifico dell'oggetto *target*, indipendentemente dalle sue proprietà attenzionali.

Un'ulteriore prova a favore dell'ipotesi motoria è lo studio di TMS (*Transcranical Magnetic Stimulation*) di Buccino, Sato, Cattaneo, Rodà, e Riggio (2009) nel quale ai soggetti sono stati presentati oggetti con il manico integro oppure rotto, rivolto a destra oppure a sinistra, durante la registrazione dell'attività elettrica di un muscolo della mano tipicamente coinvolto nelle azioni di afferramento. L'idea

era che, nonostante il manico rotto continuasse ad essere saliente da un punto di vista percettivo, questo non poteva essere afferrato. Se l'effetto *affordance* fosse dovuto a un'attivazione di programmi motori manuali di afferramento dell'oggetto, allora tale attivazione avrebbe dovuto essere assente o ridotta (ridotta attività a livello del muscolo della mano) nella condizione in cui l'oggetto presentava il manico rotto. In accordo con le ipotesi, i risultati mostrarono come durante l'osservazione di oggetti con il manico rotto l'attività del muscolo registrato era inferiore rispetto alla condizione in cui il manico era integro.

In una serie di lavori in cui è stata manipolata la salienza delle varie parti dell'oggetto, la posizione di presentazione dell'oggetto – centrale oppure laterale –, la modalità di risposta – le due mani oppure due dita della stessa mano – e la caratteristica dell'oggetto da discriminare – orientamento o colore – Cho e Proctor (2010; 2011; 2012) hanno dimostrato come il meccanismo attentivo legato alla salienza delle componenti dell'oggetto sia il responsabile principale dell'effetto *affordance*. In particolare, gli autori hanno rilevato come l'effetto di corrispondenza fosse

presente anche nella condizione in cui le due risposte erano effettuate con la stessa mano, contrariamente a quanto trovato nello studio di Tucker e Ellis (1998) già descritto. L'ampiezza stessa dell'effetto di corrispondenza era determinato dalla maggiore o minore salienza del manico dell'oggetto; era anche possibile registrare un effetto di corrispondenza legato ad una parte non afferrabile dell'oggetto, se resa saliente (es. il beccuccio di una teiera); ed era possibile ottenere un effetto di corrispondenza anche in un compito in cui la caratteristica da discriminare era il colore dell'oggetto o di una parte di esso. Le evidenze portate da questi autori a favore dell'ipotesi attenzionale della codifica spaziale alla base dell'effetto *affordance* sono state considerate così forti da spingere gli autori a chiamare l'effetto stesso come "effetto Simon basato sull'oggetto".

Infine, il lavoro di Iani, Baroni, Pellicano, e Nicoletti (2011) ha messo ulteriormente a confronto l'effetto *affordance* e l'effetto Simon attraverso due esperimenti in cui è stata manipolata la modalità di risposta richiesta ai soggetti. In linea con i lavori che hanno evidenziato un diverso decorso temporale per i due effetti (es. Phillips e

Ward, 2002: l'effetto Simon si riduce all'aumentare dei tempi di risposta, l'effetto *affordance* aumenta) gli autori hanno ipotizzato che mentre l'effetto Simon origina al livello della selezione della risposta, l'effetto *affordance* potrebbe generarsi successivamente, a livello esecutivo. Se così fosse, in un compito in cui sono stati misurati sia i tempi di reazione che i tempi di movimento, i due effetti non avrebbero dovuto interagire tra di loro. I risultati del loro secondo esperimento, tuttavia, mostravano come entrambi gli effetti fossero presenti a livello della selezione della risposta (cioè, sono stati osservati entrambi nei tempi di risposta e non in quelli di movimento) interagendo tra di loro. Nonostante la logica dei fattori additivi (Sternberg, 1969) suggerisse come l'interazione tra i due effetti fosse a favore dell'azione degli stessi meccanismi, gli autori hanno attribuito questa interazione al tipo particolare di risposta richiesta nel secondo esperimento, diversa dalla semplice pressione di un pulsante utilizzata nel primo esperimento: raggiungere l'oggetto presentato su un *touchscreen*.

Da quanto detto finora, emerge come nel corso degli anni si siano delineate due ipotesi principali per spiegare

l'effetto *affordance*: l'ipotesi motoria, che sottolinea l'importanza degli aspetti pragmatici degli oggetti reali e l'ipotesi attenzionale che, invece, sottolinea l'importanza dei meccanismi di cattura attenzionale legati alla salienza delle caratteristiche degli oggetti. Mentre nei primi studi le due ipotesi sono state messe in contrasto tra di loro, come se l'effetto *affordance* dovesse dipendere da uno oppure dall'altro dei meccanismi presi in considerazione, negli studi successivi si è cercato di capire se entrambi i meccanismi possono essere responsabili dell'effetto e in che misura. La domanda è tuttora aperta, ma da una considerazione congiunta dei lavori descritti è stato possibile ricavare alcune indicazioni che hanno guidato la seconda fase di questo progetto.

Da una parte, tutti questi studi hanno utilizzato il paradigma di compatibilità S-R, con le sue innumerevoli modifiche, per l'indagine dell'effetto *affordance*. Si tratta dello stesso paradigma con cui è studiato l'effetto Simon, per cui gli effetti legati alla cattura attentiva sono quasi inevitabili. Tuttavia, non è stata considerata una caratteristica importante dell'effetto Simon: la sua assenza

nei compiti *go/no-go*. Questo tipo di compito è del tutto simile al compito di discriminazione a due scelte, con l'unica differenza che richiede soltanto una risposta verso uno dei due stimoli-*target*. Come sarà descritto in maggior dettaglio nei capitoli 4 e 6, il meccanismo legato alle caratteristiche pragmatiche dell'oggetto non dovrebbe essere sensibile al numero di risposte a disposizione del soggetto. Quindi, se l'effetto *affordance* fosse generato da questo meccanismo allora dovrebbe essere osservabile anche in un compito *go/no-go*.

Dall'altra parte, la maggior parte degli studi sull'effetto *affordance* hanno usato come modalità di risposta la semplice pressione di un tasto. Questa modalità, oltre ad essere lontana da quella che sarebbe utilizzata nell'interazione reale con l'oggetto, risulta piuttosto limitata da un punto di vista esecutivo/motorio. Il meccanismo motorio, pertanto, potrebbe essere stato non registrato pienamente. L'importanza dell'utilizzo di una modalità di risposta più complessa emerge in Iani e coll. (2011) e in quegli studi che hanno mostrato come la pianificazione di un'azione specifica (come la pressione di un pulsante,

l'afferramento dell'oggetto, o il puntare con un dito verso l'oggetto) sia in grado di facilitare l'elaborazione di quelle caratteristiche dello stimolo rilevanti per l'azione pianificata (es. Fagioli, Hommel e Schubotz, 2007).

Capitolo 3

L'effetto Simon sociale

Negli ultimi dieci anni, un numero sempre maggiore di studi ha mostrato che la natura fondamentale sociale delle interazioni umane debba essere presa in considerazione al fine di ottenere una piena comprensione di come l'uomo sia in grado di regolare il proprio comportamento all'interno di contesti ambientali in continuo cambiamento (Frith, 2002; Roepstorff e Frith, 2004; Sebanz, Bekkering, e Knoblich, 2006). Gli esseri umani, in effetti, si sono evoluti all'interno di complessi sistemi sociali nei quali gli individui cooperano o competono tra di essi per raggiungere obiettivi comuni. Anche le più semplici interazioni sociali richiedono una certa gamma di abilità cognitive (Sebanz, Knoblich, e Prinz, 2005a) come la percezione dell'informazione socialmente rilevante (es., Allison, Puce, e McCarthy,

2000), il coordinamento delle proprie azioni con quelle dell'altro (Clark, 1996) e l'abilità di inferire gli stati mentali degli altri (Frith e Frith, 1999).

Come postulato dalle teorie ideomotorie dell'azione (come la teoria dell'*event-file* di Hommel e coll., 2001; Prinz, 1997), queste abilità dipenderebbero da un meccanismo di azione-percezione che creerebbe rappresentazioni condivise delle azioni e delle loro conseguenze percettive. Gli studi recenti su quelle che vengono definite "azioni congiunte", cioè, studi che hanno indagato i processi cognitivi in situazioni interpersonali, hanno avanzato la possibilità che queste rappresentazioni sensorimotorie condivise comprendano anche informazioni circa le azioni osservate degli altri individui. La maggior parte di queste ricerche ha indagato le dinamiche delle "azioni congiunte" riprendendo e adattando alcuni paradigmi molto noti della psicologia cognitiva a situazioni in cui il soggetto sperimentale viene testato in coppia, e in interazione con l'altro individuo. Tra questi paradigmi, quello impiegato per lo studio dell'effetto Simon (oltre a quello per lo studio dell'IOR) è stato il paradigma che ha

ricevuto le maggiori attenzioni da parte dei ricercatori. Probabilmente il motivo risiede nella robustezza sperimentale dell'effetto stesso, nella relativa semplicità del paradigma e nella sua versatilità a prestarsi a compiti condivisi tra due partecipanti.

I primi ad utilizzare il paradigma del SE nel contesto d'interazione sociale sono stati Sebanz, Knoblich, e Prinz (2003), con l'impiego del compito Simon distribuito tra due partecipanti. Come già detto nel Capitolo 1, il compito standard prevede due risposte manuali che il partecipante deve dare per discriminare due stimoli differenti. La sua suddivisione tra due partecipanti implica perciò che ognuno di essi svolga un semplice compito *go/no-go* (cioè ogni partecipante risponda soltanto ad uno stimolo), situazione nella quale l'effetto Simon standard è tipicamente assente.

La situazione sperimentale utilizzata da Sebanz e coll. (2003) contemplava due soggetti seduti uno di fianco all'altro di fronte a un monitor comune al cui centro, in ogni prova, veniva presentata una mano che poteva indicare il soggetto di destra, quello di sinistra oppure il centro (Figura 5). Compito del singolo soggetto era quello di premere un

pulsante ogni volta che sull'indice della mano fosse presente un anello di un certo colore (es. rosso), e di non rispondere nel caso in cui l'anello fosse dell'altro colore (es. verde), cioè il colore assegnato alle risposte dell'altro partecipante.

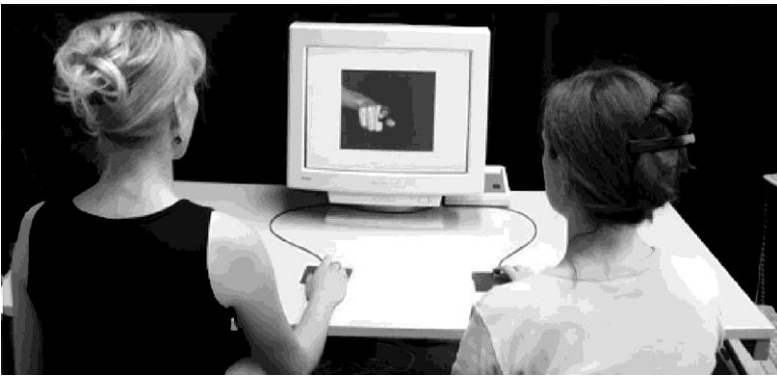


Figura 5 Situazione sperimentale utilizzata da Sebanz e coll. (2003) per lo studio dell'effetto Simon sociale (immagine adattata da Sebanz e coll., 2003).

Come in un compito Simon standard, la posizione indicata dalla mano era del tutto irrilevante ai fini della risposta. I risultati hanno evidenziato la presenza di un effetto di corrispondenza spaziale tra la posizione indicata dalla mano e la posizione del soggetto che rispondeva (cioè,

un effetto Simon): le risposte erano più veloci se la mano era rivolta verso il partecipante che dava la risposta.

Dal momento che lo stesso compito, svolto dai soggetti in isolamento, non produceva alcun effetto di corrispondenza, gli autori hanno interpretato tale effetto nel compito condiviso (effetto Simon sociale) come derivante da qualche aspetto specifico del contesto sociale. Escludendo che ciò dipendesse dalla semplice presenza dell'altro (grazie a un esperimento di controllo in cui il soggetto eseguiva il compito *go/no-go* di fianco a un altro partecipante inattivo), Sebanz e coll. (2003) e successivamente Sebanz e coll. (2005a) e Knoblich e Sebanz (2006) hanno suggerito che gli individui automaticamente co-rappresenterebbero le azioni degli altri individui in modo indistinguibile dalle proprie. Nel momento in cui un soggetto, che ha a disposizione soltanto un'azione di risposta, si rappresenta anche quella dell'altro, crea le condizioni per il verificarsi dell'effetto Simon.

In linea con questa versione sociale del principio ideomotorio, Sebanz e coll. (2003) hanno mostrato come i *feedback* sensoriali derivanti dall'osservazione diretta delle

proprie azioni e di quelle dell'altro siano cruciali per la produzione del SE sociale. Tuttavia, recentemente Tsai, Kuo, Hung, e Tzeng (2008) e Vlainic, Liepelt, Colzato, Prinz, e Hommel (2010) hanno criticato il ruolo cruciale di questi *feedback* diretti, chiarendo l'importanza anche di fattori di alto livello e indiretti.

Nel lavoro di Tsai e coll. (2008) a metà dei partecipanti, impegnati in un compito *go/no-go*, veniva fatto credere che l'altra parte del compito fosse svolta da un'altra persona in un'altra stanza, con la quale era possibile comunicare prima e durante le pause del compito, mentre ai rimanenti soggetti veniva detto che l'altra metà del compito era gestita da un computer. I soggetti, pertanto, non avevano a disposizione nessun *feedback* diretto derivante dalle azioni dell'altro. I risultati hanno evidenziato come l'effetto Simon sociale fosse presente soltanto quando il partecipante credeva di cooperare con un altro essere umano, ma non quando pensava di svolgere il compito alternandosi con un computer.

Vlainic e coll. (2010) hanno indagato ulteriormente l'importanza delle informazioni indirette circa la presenza

dell'altro attraverso una versione uditiva del compito Simon. Manipolando la quantità d'informazione visiva e uditiva direttamente a disposizione dei soggetti circa la presenza dell'altro, seduto accanto al soggetto e realmente impegnato nel compito, gli autori hanno mostrato la presenza dell'effetto Simon anche in assenza di *feedback* diretti. Nelle ricerche di Tsai e coll. (2008) e Vlainic e coll. (2010), quindi, la co-rappresentazione del contesto veniva generata anche soltanto dall'idea di condividere il compito con un altro agente attivo e dotato di intenzionalità (un effetto *top-down*).

Non tutte le evidenze scientifiche, però, sono d'accordo nel ritenere la co-rappresentazione dell'azione (o del compito) dell'altro come determinata da meccanismi di natura puramente, ed esclusivamente, sociale. Tra queste evidenze contrarie, il lavoro degli stessi Sebanz, Knoblich, Stumpf, e Prinz (2005b) ha rilevato il SE sociale anche in soggetti autistici, noti per le loro difficoltà di interazione sociale, e dai quali, quindi, gli autori non si aspettavano una co-rappresentazione dell'azione dell'altro.

Guagnano, Rusconi, e Umiltà (2010) hanno trovato un SE sociale quando i due partecipanti condividevano lo stesso spazio – cioè agivano all’interno dello stesso spazio peri-personale – ma non il compito sperimentale. Nel loro esperimento, l’effetto si baserebbe su un meccanismo di più basso livello rispetto a quello proposto da Sebanz e coll. (2003): “la costruzione di uno spazio rappresentazionale comune ai partecipanti (sebbene non cooperativo) e codificato su coordinate egocentriche”. Cioè, laddove il compito non è condiviso, la rappresentazione dell’azione dell’altro non sarebbe utile ai fini del compito stesso. Quindi, il soggetto non codificherebbe spazialmente l’azione dell’altro ma codificherebbe soltanto la propria azione rispetto alla posizione dell’altro. Questa ipotesi prevede implicitamente che il SE sociale, a differenza del SE standard, sia dovuto soprattutto alla facilitazione delle risposte corrispondenti, in quanto il soggetto utilizzerebbe l’altro per codificare spazialmente soltanto la propria risposta, cioè quella corrispondente. Tuttavia, Ferraro, Iani, Mariani, Milanese, e Rubichi (2011) hanno misurato in modo diretto le componenti di facilitazione e di interferenza

nel SE sociale e hanno mostrato come soltanto la seconda contribuisca a determinare il SE sociale. Inoltre, l'ipotesi di Guagnano e coll. (2010) non sembra in grado di spiegare la modulazione dell'effetto da parte di variabili sociali.

Ancora più radicalmente, i lavori di Dolk, Hommel, Colzato, Schutz-Bosbach, Prinz, e Liepelt (2011) e di Liepelt, Wenke, Fischer, e Prinz (2011) hanno dimostrato come fosse possibile ottenere un SE sociale in condizioni completamente non sociali. In accordo con le ipotesi di questi autori, il SE sociale e quello standard condividerebbero gli stessi meccanismi generativi di basso livello, rintracciabili anche nei compiti *go/no-go* individuali (dove l'effetto generale risulta assente). Anche se questi autori non escludono la modulazione dell'effetto da parte di variabili sociali come l'umore dei partecipanti (Kuhbandner, Pekrun, e Maier, 2010), il tipo di relazione interpersonale (Hommel, Colzato, e van den Wildenberg, 2009) l'etnia (Müller, Kühn, van Baaren, Dotsch, Brass, e Dijksterhuis, 2011) e altri fattori culturali (Colzato, Zech, Hommel, Verdonschot, van den Wildenberg, e Hsieh, 2012), sembrerebbe che il SE sociale, così come il SE standard, sia

generato da meccanismi percettivi/attentivi a loro volta legati alla (non)ripetizione delle caratteristiche di base del compito, in accordo con la teoria ideo-motoria dell'*event-file* (Hommel, 2004).

In particolare, Liepelt e coll. (2011) hanno verificato la loro ipotesi attraverso l'analisi dell'effetto di sequenza del SE descritto nel Capitolo 2. Nei loro esperimenti, la riduzione del SE dopo le prove non corrispondenti, rilevabile sia nel compito sociale che in quelli individuali, sarebbe una prova dell'azione trasversale dello stesso meccanismo cognitivo. Gli autori hanno identificato questo meccanismo in un "tag inibitorio" che agirebbe sulla posizione di comparsa dello stimolo. I partecipanti al compito condiviso sarebbero in grado di utilizzare questo "tag" per determinare se sia il proprio turno di risposta oppure quello dell'altro.

Il dibattito sulla natura del SE sociale, tuttora aperto, può essere ricondotto a una questione più basilare: se l'interazione con l'altro sia un fattore cruciale per la produzione del conflitto tra risposte alla base del SE, oppure se i fattori sociali possono solo modulare l'entità del

conflitto generato “altrove”, cioè dagli aspetti non sociali del compito sperimentale.

Il tipo di analisi sequenziale utilizzato da Liepelt e coll. (2011) può essere utile per la verifica congiunta sia delle spiegazioni sociali sia di quelle non sociali proposte per il SE sociale. Da una parte, infatti, l’analisi sequenziale permette la considerazione delle dinamiche d’interazione tra i due individui impegnati in un compito condiviso, attraverso la comparazione tra le prove in cui gli individui si sono alternati a rispondere e quelle in cui lo stesso individuo ha risposto più volte consecutivamente. Dall’altra parte, si tratta di un tipo di analisi che permette la considerazione delle caratteristiche di base del compito e degli effetti della loro (non)ripetizione.

Come verrà esposto in maggior dettaglio nel Capitolo 4 e nel Capitolo 5, questo tipo di analisi sequenziale è alla base del disegno sperimentale del presente progetto, in particolare degli esperimenti che riguardano il SE sociale.

Capitolo 4

Obiettivi della ricerca

La prima fase di questo progetto si è posta come obiettivo specifico quello di indagare la natura, sociale o non sociale, dei meccanismi alla base dell'effetto Simon sociale. Nella seconda fase, grazie alla considerazione di stimoli cui l'individuo è esposto quotidianamente nel suo ambiente e di modalità di risposta più consone ad essi, si è cercato di chiarire se i meccanismi alla base dell'effetto *affordance* siano gli stessi alla base dell'effetto Simon, oppure se l'effetto *affordance* abbia una propria specificità, legata all'azione del meccanismo motorio.

Più nello specifico, la prima fase è caratterizzata da quattro esperimenti in cui lo stesso paradigma è stato applicato a compiti Simon diversi. Come già anticipato nel Capitolo 3, le ricerche sull'effetto Simon sociale hanno sempre considerato disgiuntamente l'intervento di

meccanismi di basso livello, non sociali, nella produzione del SE, oppure l'azione di fattori prettamente sociali. Nessuna ricerca ha finora indagato gli aspetti di basso livello del compito e i fattori sociali all'interno di un unico paradigma sperimentale.

Negli studi sull'effetto Simon sociale, come quello di Liepelt e coll. (2011), l'analisi degli aspetti di basso livello del compito è stata concettualizzata sotto la forma degli effetti di sequenza (ripetizione o non ripetizione) prova per prova. Nel Capitolo 1 è stato mostrato come l'effetto di sequenza del SE (cioè, l'effetto Gratton) consideri la (non)ripetizione delle condizioni di corrispondenza e non corrispondenza da una prova (N-1) a quella successiva (N). Se da una parte questo effetto non ha ancora ricevuto una spiegazione univoca, dall'altra, la corrispondenza stessa è determinata dalla posizione di comparsa dello stimolo rispetto alla posizione della risposta richiesta a quello stimolo. Pertanto, la considerazione degli effetti di (non)ripetizione della posizione e della risposta (a cui è legata la caratteristica dello stimolo da discriminare, come la sua forma), in accordo con la teoria dell'*event-file*, può

condurre a un'analisi più profonda, e basilare, dei meccanismi di basso livello alla base del SE, mettendo in relazione questo effetto anche con altri fenomeni come l'IOR.

L'aspetto comune che lega i quattro esperimenti della prima fase è proprio la considerazione del modo in cui il SE viene modulato dalla (non)ripetizione delle caratteristiche di base del compito in tre tipologie di compito differente: il compito Simon standard, il compito *go/no-go* e il compito Simon sociale (in due esperimenti).

Lo studio dell'interazione tra SE e caratteristiche di base, e il confronto rispetto a quanto accade nei diversi compiti utilizzati, può fornire indicazioni importanti circa la natura, stessa o diversa, dei meccanismi sottostanti gli effetti "sociali" rispetto a quelli standard. L'idea è che l'osservazione della stessa interazione nei due tipi di contesto sia indicativo dell'azione di meccanismi simili, cioè di meccanismi cognitivamente di livello più basso rispetto a meccanismi sociali proposti nelle prime ricerche (es. Sebanz e coll., 2003).

Come sostenuto già da diversi autori (es. Dolk e coll., 2010; Liepelt e coll., 2011) l'idea che un effetto "sociale" sia generato da meccanismi di basso livello, operanti anche in contesti non interattivi, non esclude la rilevanza delle variabili sociali in gioco durante l'interazione. Per questo motivo, e in aggiunta a un'analisi sequenziale delle caratteristiche di base del compito, in questa fase del progetto è stato considerato anche l'impatto, sull'ampiezza del SE sociale, di due diverse variabili prettamente sociali: la composizione di genere delle coppie di individui impegnate nel compito e il tipo di relazione interpersonale tra gli individui della coppia (amichevole oppure no).

Nella seconda fase, invece, si è cercato di approfondire ed allargare la tematica delle "azioni congiunte" attraverso l'utilizzo di stimoli più ecologici, cioè stimoli che hanno un correlato naturale all'azione e quindi, di risposte altrettanto ecologiche. I sei esperimenti condotti in questa fase hanno previsto l'impiego dello stesso paradigma di base, e gli stessi compiti (standard, *go/no-go* e sociale) già impiegati per la prima fase. Gli stimoli, invece,

erano rappresentati da fotografie di oggetti reali dotati di una parte chiaramente afferrabile. Per questo motivo, in questa seconda fase ci siamo riferiti all'effetto di corrispondenza S-R come ad un effetto *affordance*.

Già diversi autori hanno mostrato come la presenza dell'altro sia in grado di influenzare il modo in cui il soggetto entra in relazione con un oggetto (es. Costantini, Ambrosini, Cardellicchio, e Sinigaglia, 2013; Costantini, Committeri, e Sinigaglia, 2011; Lugli, Baroni, Gianelli, Borghi, e Nicoletti, 2012). In particolare, è emerso come un'oggetto, al di fuori dello spazio d'azione del soggetto che deve rispondere sia in grado di attivare un'*affordance* se si trova all'interno dello spazio d'azione di un altro individuo (Costantini e coll., 2011). In questi studi, tuttavia, la situazione sociale è ricreata a livello dello stimolo: l'altro non è mai una persona reale, fisicamente presente nel contesto d'azione del soggetto, ma soltanto, per esempio, un avatar tridimensionale oppure una persona in un filmato. Il paradigma che verrà descritto nei prossimi capitoli, invece, ha consentito la valutazione dell'*affordance* ricreando la

situazione sociale a livello del contesto reale in cui il soggetto svolge il compito.

L'altra differenza rispetto alla prima fase, che ha riguardato gli ultimi tre esperimenti della seconda fase, è la modalità di risposta richiesta ai soggetti: non più la semplice pressione di un tasto, ma un movimento finalizzato a raggiungere e toccare direttamente l'oggetto presentato su un *touchscreen*.

L'obiettivo specifico della seconda fase è duplice: da una parte si è cercato di mettere in luce la presenza di un effetto *affordance* anche nel contesto sociale, e di chiarire se gli aspetti di base del compito e quelli sociali del contesto modulassero l'effetto *affordance* diversamente o similmente rispetto al SE. Dall'altra parte, grazie – di nuovo – all'utilizzo di un paradigma comune per tutti gli esperimenti, si è cercato di mettere a confronto l'ipotesi motoria e quella attenzionale circa la natura stessa dell'effetto *affordance*.

Capitolo 5

Prima fase

Esperimento 1: Compito Simon standard

Questo esperimento ha avuto come obiettivo quello di mostrare la presenza di un effetto di corrispondenza S-R standard attraverso il paradigma da noi utilizzato in tutti gli esperimenti. Il compito che verrà descritto per questo esperimento è un compito di discriminazione di due figure.

Metodo

Soggetti

Ventiquattro studenti, ignari delle finalità dell'esperimento, hanno volontariamente partecipato all'esperimento (10 femmine, età media = 24.4; SD

= 4.1). Tutti i partecipanti erano destrimani, così come misurato attraverso l' *Edinburgh Handedness Inventory* (Oldfield, 1971) e avevano una vista normale o corretta. L'esperimento è stato condotto in accordo con la Dichiarazione di Helsinki.

Strumenti e materiali

L'esperimento ha avuto luogo in una stanza debolmente illuminata e isolata acusticamente. Ogni partecipante era seduto centralmente di fronte a uno schermo (un Philips 14" con una risoluzione di 1024 x 768 *pixel*, collegato a un Pentium 2.80 GHz dotato di una scheda grafica NVIDIA GeForce 7300 LE). Attorno allo schermo era presente una cornice di cartone grigio che lasciava visibile soltanto una parte del monitor a forma di rettangolo (18 x 13 cm) nel quale venivano presentati gli stimoli. Per ridurre i movimenti della testa e aiutare il mantenimento dello sguardo al centro dello schermo, i partecipanti dovevano tenere il mento appoggiato a una mentoniera regolabile, fissata su un lato del tavolo su

cui poggiava il monitor posto davanti ai soggetti. La distanza tra gli occhi del soggetto e il centro del monitor era di circa 57 cm. L'altezza degli occhi era aggiustata al livello della croce di fissazione posta al centro del monitor. I soggetti dovevano rispondere con l'indice della mano destra oppure della mano sinistra attraverso la pressione di due pulsanti distinti di una tastiera, collocati a destra oppure a sinistra rispetto alla linea mediana dei soggetti stessi. Gli stimoli erano due forme geometriche (cerchio e quadrato) della dimensione di un $1^\circ \times 1^\circ$ di angolo visivo che potevano essere presentati a destra oppure a sinistra della croce di fissazione centrale (anch'essa di $1^\circ \times 1^\circ$ di angolo visivo) con un'eccentricità di 6.5° di angolo visivo (si veda la Figura 6). Per ridurre possibili effetti di contrasto, sia gli stimoli che la croce di fissazione erano di color grigio chiaro e presentati su uno sfondo nero.



Figura 6 Rappresentazione schematica della situazione sperimentale dell'Esperimento 1. Per rendere più chiara l'immagine, le proporzioni tra le dimensioni dello schermo e quelle degli stimoli non rispecchiano quelle reali.

Procedura sperimentale

Ogni prova sperimentale iniziava con la presentazione della croce di fissazione centrale sulla quale i soggetti dovevano mantenere lo sguardo. Dopo un intervallo di tempo variabile da 600 a 1000 ms, una delle due forme geometriche compariva a

destra oppure a sinistra della croce di fissazione. Lo stimolo rimaneva visibile sullo schermo fino alla pressione del pulsante di risposta da parte del soggetto oppure, in caso di mancata risposta, per un massimo di 1000 ms. Trattandosi di un compito di discriminazione di figure, il soggetto era istruito a rispondere a una delle due forme (es. cerchio) con la risposta assegnatagli per quella forma tramite la pressione del tasto destro o sinistro con l'indice destro o sinistro (es. mano sinistra che rispondeva premendo il tasto a sinistra alla presentazione del cerchio), e a rispondere all'altra forma con l'altra risposta possibile (es. mano destra/tasto destro per il quadrato). Il soggetto doveva rispondere il più velocemente possibile e senza commettere errori. Sono stati valutati sia i tempi di risposta (TR in ms) che l'accuratezza delle risposte stesse. In caso di errore (es. se il soggetto rispondeva a una forma con la pressione del tasto riservato all'altra forma) e in caso di mancata risposta entro i 1000 ms, un suono veniva emesso da due casse audio poste ai lati dello

schermo. Dopo che il soggetto aveva emesso la risposta, la prova successiva iniziava.

Le istruzioni del compito, che assegnavano una forma-stimolo a una risposta, apparivano sullo schermo all'inizio dell'esperimento. L'esperimento consisteva in un blocco di 408 prove sperimentali precedute da 51 prove di pratica, utili al soggetto per acquisire familiarità con la situazione sperimentale e con il compito richiesto. Il blocco sperimentale era composto da 24 sequenze di 17 prove ciascuna. Ogni sequenza terminava con una schermata nera. Ad eccezione della prima prova di ogni sequenza, che non era preceduta da alcuna risposta, nelle restanti 16 prove (ognuna delle quali definita come prova N) la forma-stimolo poteva essere la stessa forma presentata nella prova precedente (prova N-1) oppure poteva essere l'altra forma. Inoltre, la forma-stimolo presentata nella prova N poteva essere presentata nella stessa posizione, oppure in quella opposta, rispetto alla forma presentata nella prova N-1. Infine, ogni stimolo poteva essere definito come

“corrispondente” se veniva presentato nella stessa posizione della risposta richiesta dello stimolo (es. il cerchio, a cui il soggetto doveva rispondere con la mano destra, veniva presentato a destra della fissazione) oppure “non corrispondente” se veniva presentato nella posizione opposta rispetto alla risposta richiesta (es. il cerchio, a cui il soggetto doveva rispondere con la destra, veniva presentato a sinistra della fissazione) (si veda la Figura 7). In ogni sequenza, la successione delle prove era randomizzata in modo tale da permettere un ugual numero di prove per ogni possibile combinazione tra le seguenti variabili: Forma dello stimolo (ripetizione vs. non ripetizione dalla prova N-1 alla prova N), Posizione dello stimolo (ripetizione vs. non ripetizione dalla prova N-1 alla prova N) e Corrispondenza della prova N (corrispondente vs. non corrispondente).

La presentazione degli stimoli e la registrazione delle risposte sono state operate attraverso l'utilizzo del

pacchetto di software E-Prime, versione 1.1.
(Psychology Software Tools, Inc.).

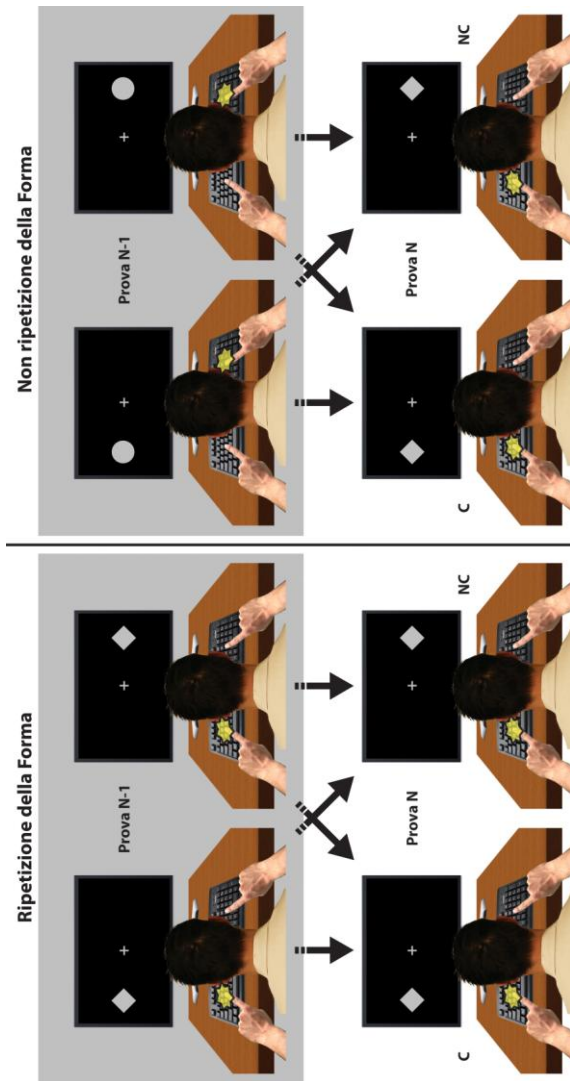


Figura 7 Rappresentazione schematica di ogni possibile combinazione tra la forma dello stimolo e la sua posizione in due prove successive (N-1 e N). C= corrispondenza S-R; NC= non corrispondenza S-R

Risultati e discussione

Due soggetti sono stati esclusi dalle analisi in quanto la percentuale dei loro errori superava il 10% rispetto al totale delle prove. Per i restanti soggetti, sono state scartate: le prime prove di ogni sequenza; tutte le prove in cui il soggetto ha risposto in modo errato (0.4%); le prove in cui la risposta fornita era più veloce di 150 ms; e le prove in cui la risposta non avveniva entro i 1000 ms (<0.1%). Dal momento che la percentuale degli errori era molto bassa, gli errori non sono stati ulteriormente analizzati. Inoltre, attraverso il metodo della distanza di Mahalanobis è stata esclusa la presenza di *outliers* multivariati.

I valori medi dei TR nelle prove corrette sono stati calcolati per ogni soggetto e per ogni livello delle variabili sperimentali prima descritte. Successivamente, i valori ricavati sono stati sottoposti ad un'analisi della varianza (ANOVA) a tre vie per misure ripetute. I fattori entro i soggetti considerati erano: “Corrispondenza” (corrispondente e non corrispondente), “Posizione” (uguale o differente nella prova N rispetto alla prova N-1) e

“Forma” (uguale o differente nella prova N rispetto alla prova N-1). Il livello di significatività dell’ipotesi nulla è stato fissato ad un *alpha* di .05. Quando necessarie, le analisi *post-hoc* sono state condotte attraverso il test di Newman-Keuls corretto per confronti multipli.

L’analisi ha rilevato l’effetto principale della Corrispondenza [$F(1,21) = 22.35$, $MS = 16170$, $p < .001$, $\eta^2_p = .516$]: i tempi di reazione nelle prove corrispondenti erano significativamente più veloci di quelli nelle prove non corrispondenti (374 ms vs. 393 ms: SE di 19 ms). L’interazione tra Posizione e Forma era significativa [$F(1,21) = 136.24$, $MS = 113928$, $p < .001$, $\eta^2_p = .866$]: il test di Newman-Keuls ha mostrato un effetto di facilitazione (47 ms, $p < .001$) quando sia la posizione dello stimolo che la sua forma erano ripetute dalla prova N-1 alla prova N, e un effetto di inibizione (IOR) quando solamente la posizione era ripetuta (55 ms, $p < .001$; si veda la Figura 11, pannello a). Anche l’interazione tra Corrispondenza e Posizione è risultata significativa [$F(1,21) = 5.37$, $MS = 3415$, $p = .03$, $\eta^2_p = .204$], indicando un effetto Simon di piccola e non significativa entità (10 ms, $p = .07$) quando la posizione

dello stimolo era ripetuta nelle due prove successive e un effetto Simon significativo quando la posizione dello stimolo cambiava dalla prova N-1 alla prova N (28 ms, $p < .001$) (si veda la Figure 12, pannello a).

Questo esperimento è stato condotto per verificare la presenza di un effetto Simon standard e delle sue possibili interazioni con le caratteristiche di base del compito (forma e posizione dello stimolo) attraverso il paradigma utilizzato anche per gli esperimenti “sociali”. I risultati hanno confermato sia la presenza di un effetto Simon di 19 ms, sia la sua modulazione da parte della ripetizione/non ripetizione della posizione dello stimolo: l’effetto Simon è ridotto quando la posizione dello stimolo è ripetuta nelle due prove successive. Inoltre, l’interazione tra Posizione e Forma mostra come, in linea con quanto già sostenuto da Taylor e Donnelly (2002), l’IOR in un compito di discriminazione è presente soltanto se tra una prova e l’altra non si ripete la caratteristica che deve essere discriminata (nel nostro caso la forma) e, quindi, anche la risposta ad essa legata.

Esperimento 2: Compito Simon *go/no-go*

Il secondo esperimento è stato condotto per verificare se il SE fosse assente quando il soggetto impegnato nel compito di discriminazione ha a disposizione solamente una risposta, come già sostenuto da numerose ricerche in letteratura. Inoltre, questo esperimento ha avuto l'obiettivo di verificare se, a prescindere dall'effetto Simon globale, le caratteristiche di basso livello del compito venissero a modulare le prestazioni dei soggetti, impegnati nel compito *go/no-go*, nello stesso modo rispetto al compito standard.

Metodo

Soggetti

Ventiquattro nuovi studenti, ignari delle finalità dell'esperimento, hanno volontariamente partecipato all'esperimento (13 femmine; età media = 23 anni; SD = 3). Tutti i soggetti erano destrimani (Oldfield, 1971) e avevano una vista normale o corretta.

Materiali e procedura sperimentali

I materiali, gli stimoli utilizzati e la procedura sperimentale erano gli stessi di quelli previsti nell'Esperimento 1, ad eccezione del fatto che i soggetti dovevano rispondere soltanto a una delle due forme e trattenersi dal rispondere quando l'altra forma veniva presentata. Un'ulteriore differenza riguardava la posizione in cui i soggetti svolgevano il compito: se nell'esperimento 1 i soggetti erano seduti in modo che la linea mediana del corpo fosse allineata con la croce di fissazione e le risposte collocate a destra e a sinistra di essa, nell'Esperimento 2 i soggetti erano seduti a destra oppure a sinistra rispetto alla croce di fissazione. Se il soggetto era seduto a destra doveva rispondere premendo un pulsante (posto centralmente rispetto alla sua linea mediana corporea) con l'indice della mano destra, se invece era seduto a sinistra doveva rispondere con l'indice della mano sinistra (si veda la Figura 8). Questa differenza tra i due esperimenti è legata alla volontà di rendere la situazione *go/no-go*

individuale simile in tutto e per tutto alla situazione “sociale”, che sarà descritta nel prossimo esperimento, con l’eccezione dell’assenza dell’altro soggetto.



Figura 8 Rappresentazione schematica della situazione sperimentale dell’Esperimento 2. Come si può vedere, se il soggetto era seduto a destra (o a sinistra) rispetto alla fissazione doveva rispondere con l’indice della mano destra (o sinistra).

La posizione destra/sinistra in cui i soggetti svolgevano il compito è stata controbilanciata tra i partecipanti. Quindi, metà dei soggetti ha risposto con l'indice della mano destra e l'altra metà ha risposto con l'indice della mano sinistra.

Risultati e discussione

Un soggetto è stato escluso dalle analisi in quanto la percentuale dei suoi errori superava il 10% rispetto al totale delle prove. Per i restanti soggetti, sono state scartate: le prime prove di ogni sequenza; tutte le prove in cui il soggetto ha risposto in modo errato (0.67%); le prove in cui la risposta fornita era più veloce di 150 ms; e le prove in cui la risposta non avveniva entro i 1000 ms (<0.1%). Dal momento che la percentuale degli errori era molto bassa, gli errori non sono stati ulteriormente analizzati. Inoltre, attraverso il metodo della distanza di Mahalanobis è stata esclusa la presenza di *outliers* multivariati.

I valori medi dei TR nelle prove corrette sono stati sottoposti ad un'analisi della varianza (ANOVA) a tre vie per misure ripetute. I fattori entro i soggetti considerati erano gli stessi dell'Esperimento 1 (“Corrispondenza”, “Posizione” e “Forma”). Il livello di significatività dell'ipotesi nulla è stato fissato ad un α di .05. Quando necessarie, le analisi *post-hoc* sono state condotte attraverso il test di Newman-Keuls corretto per confronti multipli.

L'analisi ha rilevato la significatività dell'effetto principale della Posizione [$F(1,22) = 41.44$, $MS = 21603$, $p < .001$, $\eta^2_p = .653$]: i TR erano significativamente più veloci quando i due stimoli successivi erano presentati nelle due posizioni opposte (376 ms) rispetto a quando i due stimoli erano presentati nella medesima posizione (397 ms). Più importante, e come previsto dalla letteratura sull'argomento, l'effetto principale della Corrispondenza non ha raggiunto la significatività, indicando l'assenza globale di un effetto Simon. Tuttavia, l'interazione tra Corrispondenza e Posizione è risultata significativa [$F(1,22) = 6.839$, $MS = 2241$, $p = .015$, $\eta^2_p = .237$], indicando un piccolo effetto Simon (6 ms) quando la posizione dello stimolo non era

ripetuta, e un SE inverso (8 ms) quando la posizione era ripetuta nelle due prove successive. In entrambe i casi, però, i due effetti non risultavano significativi ai test *post-hoc* (test di Newman-Keuls, rispettivamente $p = .11$ e $p = .0502$) (si veda la Figura 12, pannello b). Infine, l'ANOVA ha rilevato la significatività dell'interazione tra Posizione e Forma [$F(1,22) = 32.4$, $MS = 16841$, $p < .001$, $\eta^2_p = .596$], indicando la presenza dell'IOR (41 ms, $p < .001$) soltanto quando la forma dello stimolo non era ripetuta nelle due prove successive (si veda la Figura 11, pannello b). Tuttavia, a differenza di quanto rilevato nell'Esperimento 1, non risultava nessun effetto di facilitazione quando sia la forma che la posizione dello stimolo si ripetevano ($p = .6$).

I risultati di questo esperimento hanno confermato l'assenza di un SE in un compito di discriminazione *go/no-go* che prevede soltanto una risposta. L'aspetto più importante, però, è che l'analisi degli effetti della ripetizione/non ripetizione delle caratteristiche di base del compito dimostrava gli stessi tipi di modulazione di queste caratteristiche presenti nel compito standard.

Esperimento 3: Compito Simon sociale

In questo esperimento il paradigma descritto negli Esperimento 1 e 2 è stato impiegato all'interno del contesto di interazione sociale. In altre parole, il compito di discriminazione a due scelte era eseguito da due soggetti seduti uno accanto all'altro, e ogni partecipante svolgeva un compito *go/no-go* complementare rispetto a quello dell'altro partecipante (si veda la Figura 9). E' importante notare che, dal momento che una forma è assegnata a un soggetto e l'altra è assegnata all'altro soggetto, il ripetersi o l'alternarsi della forma degli stimoli nella successione delle prove indica anche il ripetersi o l'alternarsi delle risposte tra i soggetti (si veda la Figura 10). In questo esperimento si è cercato di chiarire, attraverso un unico paradigma sperimentale, se l'effetto Simon possa essere modulato sia da fattori di basso livello del compito, sia da variabili prettamente sociali come la composizione di genere della coppia.

Metodo

Soggetti

48 nuovi studenti, ignari delle finalità dell'esperimento hanno volontariamente partecipato ad esso (24 femmine; età media di 22.7 anni; SD = 3.1). Dopo essere stati reclutati, i soggetti sono stati casualmente suddivisi a comporre 24 coppie di soggetti: 12 coppie erano composte da soggetti dello stesso sesso e 12 coppie erano composte da soggetti di sesso opposto. Tutti i soggetti erano destrimani (Oldfield, 1971) e avevano una vista normale o corretta.

Materiali e procedura sperimentali

I materiali, gli stimoli utilizzati e la procedura sperimentale erano gli stessi di quelli previsti nell'Esperimento 2, ad eccezione del fatto che in questo esperimento i soggetti della coppia dovevano svolgere i due compiti *go/no-go* complementari seduti uno accanto all'altro. Ad esempio, il soggetto seduto a destra doveva premere con l'indice della

mano destra il proprio tasto di risposta quando compariva il cerchio e trattenersi dal rispondere se veniva presentato il quadrato, a cui invece doveva rispondere, con l'indice della mano sinistra, il soggetto seduto a sinistra.



Figura 9 Rappresentazione schematica della situazione sperimentale dell'Esperimento 3.

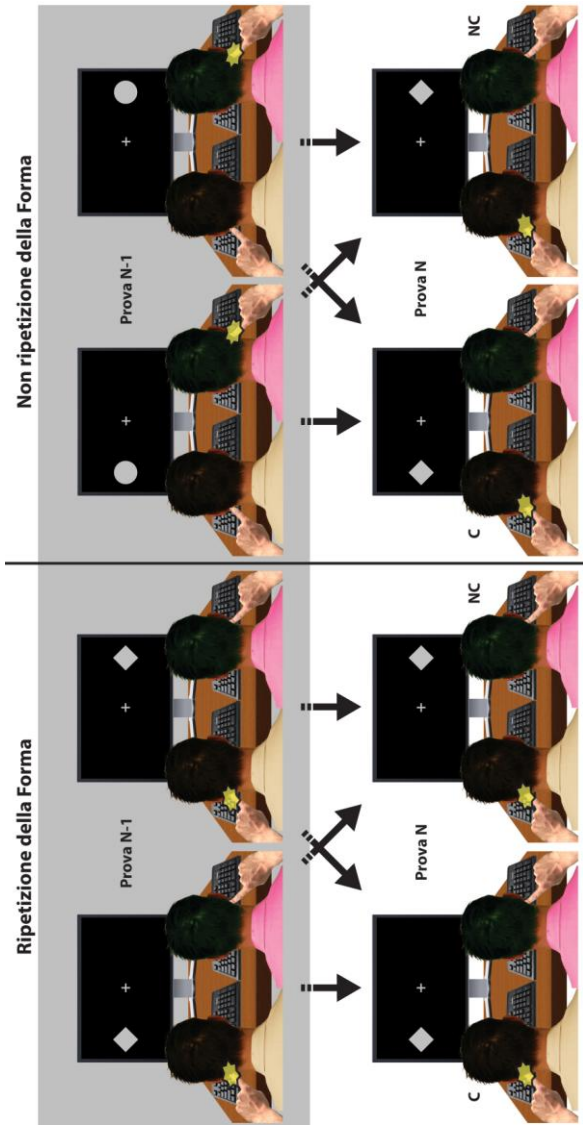


Figura 10 Rappresentazione schematica di ogni possibile combinazione tra la forma dello stimolo e la sua posizione in due prove successive (N-1 e N). In questo esperimento il cambiamento della forma determina anche il cambiamento del soggetto che deve rispondere. C= corrispondenza S-R; NC= non corrispondenza S-R

Risultati e discussione

Prima di procedere alle analisi statistiche sono state scartate: le prime prove di ogni sequenza; tutte le prove in cui il soggetto ha risposto in modo errato (1.9%); le prove in cui la risposta fornita era più veloce di 150 ms; e le prove in cui la risposta non avveniva entro i 1000 ms (<0.1%). Dal momento che la percentuale degli errori era molto bassa, gli errori non sono stati ulteriormente analizzati. Inoltre, attraverso il metodo della distanza di Mahalanobis è stata esclusa la presenza di *outliers* multivariati.

I valori medi dei TR nelle prove corrette sono stati sottoposti ad un'analisi mista della varianza (ANOVA) a quattro vie. I fattori entro i soggetti erano gli stessi dell'Esperimento 1 (“Corrispondenza”, “Posizione” e “Forma”). In aggiunta è stato considerato il fattore tra i soggetti “Genere della coppia” (stesso genere *vs.* genere diverso). Il livello di significatività dell'ipotesi nulla è stato fissato ad un *alpha* di .05. Quando necessarie, le analisi

post-hoc sono state condotte attraverso il test di Newman-Keuls corretto per confronti multipli.

L'analisi ha rilevato la significatività dell'effetto principale della Corrispondenza [$F(1,46) = 39.84$, $MS = 9262$, $p < .001$, $\eta^2_p = .464$]: indipendentemente dalla forma e dalla posizione dello stimolo, le risposte dei soggetti erano più veloci quando gli stimoli venivano presentati nella posizione corrispondente alla risposta richiesta (383 ms), rispetto a quando gli stimoli venivano presentati nella posizione non corrispondente (393 ms). Questo risultato indica la presenza di un significativo effetto Simon sociale di 10 ms.

L'ANOVA ha messo in luce anche la significatività dell'effetto principale della Posizione [$F(1,46) = 91.2$, $MS = 30719$, $p < .001$, $\eta^2_p = .665$] e della Forma [$F(1,46) = 11.83$, $MS = 6475$, $p = .001$, $\eta^2_p = .205$]. Il primo indica la presenza di un effetto globale di IOR, in quanto le risposte dei soggetti erano più veloci quando la posizione dello stimolo nella prova N era diversa rispetto alla posizione dello stimolo alla prova N-1, ed erano più lente quando la posizione si ripeteva nelle due prove successive (379 ms *vs.*

397 ms). L'effetto della Forma, invece, indica come le risposte dei soggetti fossero facilitate quando la stessa forma era ripetuta nelle due prove successive, cioè, quando lo stesso soggetto rispondeva consecutivamente (384 ms vs. 392 ms).

L'interazione tra Posizione e Forma è risultata significativa [$F(1,46) = 174.71$, $MS = 55694$, $p < .001$, $\eta^2_p = .792$]. In accordo con quanto emerso negli Esperimenti 1 e 2 e con quanto già sostenuto da Taylor e Donnelly (2002), il test di Newman-Keuls ha mostrato un effetto dell'IOR (42 ms) soltanto quando la caratteristica dello stimolo su cui si basa la discriminazione (la forma) non era ripetuta nelle due prove successive. Questo indica anche come l'IOR fosse presente soltanto quando i soggetti si alternavano nel rispondere. Inoltre, come nel compito Simon standard (Esperimento 1) e diversamente dal compito *go/no-go* (Esperimento 2) la facilitazione registrata quando sia la forma dello stimolo che la sua posizione sono ripetute è risultata significativa, seppure di ampiezza notevolmente inferiore rispetto all'Esperimento 1 (6 ms e 47 ms, si veda la Figura 11, pannello c).

La presenza dell'IOR soltanto quando i due soggetti si alternano nel rispondere è in linea anche con quelle ricerche che hanno mostrato l'esistenza di un IOR sociale generata dall'osservazione di qualche aspetto dell'azione dell'altro (Skarratt, Cole, e Kingstone, 2010; Welsh, Elliot, Anson, Dhillon, Weeks, Lyons, e coll., 2005; Welsh, Lyons, Weeks, Anson, Chua, Mendoza, e coll., 2007; Welsh, McDougall, e Weeks, 2009). Tuttavia, l'osservazione della stessa interazione negli Esperimenti 1 e 2, non sociali, e i risultati riportati da Taylor e Donnelly (2002) favoriscono una spiegazione non sociale di questa IOR "tra i soggetti", che si basa, come sarà spiegato in maggior dettaglio più avanti, sulla teoria dell'*event-file* di Hommel e coll. (2001).

Di maggior interesse ai fini di questa tesi, è la significatività dell'interazione tra Corrispondenza e Posizione [$F(1,46) = 24.49$, $MS = 3115$, $p < .001$, $\eta^2_p = .347$]. Come nel compito Standard (Esperimento 1) e in quello *go/no-go* (Esperimento 2) anche nel compito Simon sociale, l'effetto di corrispondenza risulta ridotto quando lo stimolo N viene presentato nella stessa posizione in cui era stato presentato lo stimolo N-1, rispetto a quando lo stimolo

N compare nella posizione opposta (4 ms vs. 16 ms). In aggiunta, è risultata significativa anche l'interazione a tre vie tra Corrispondenza, Posizione e Forma [$F(1,46) = 4.42$, $MS = 969$, $p = .04$, $\eta^2_p = .088$]. Anche se il valore dell'*eta* è ridotto, questo risultato indica una riduzione del SE quando la posizione dello stimolo è ripetuta nelle due prove successive, più marcata se la forma/risposta dei soggetti è diversa nella prova N-1 prova rispetto a N (da 17 ms, $p < .001$ a 2 ms, $p = .6$), rispetto a quando la forma/risposta dei soggetti non è cambiata (da 12 ms, $p < .001$ a 7 ms, $p = .12$). Congiuntamente, questi risultati indicano come la riduzione del SE nella posizione ripetuta sia più marcata quando la risposta verso quella posizione risulta inibita.

Nonostante questi risultati si discostino da quanto rilevato sul singolo individuo da Hilchey e coll. (2011), secondo i quali l'IOR amplificherebbe l'ampiezza del SE, il fatto di aver riscontrato lo stesso tipo d'interazione sia in compiti sociali (Esperimento 3) sia in compiti non sociali (Esperimenti 1 e 2) che utilizzano lo stesso paradigma, è una prova a favore dell'azione di meccanismi comuni alla base dell'effetto Simon sociale e dell'effetto Simon standard.

Infine, è risultata significativa l'interazione a tre vie tra Corrispondenza, Posizione e Genere della coppia [$F(1,46) = 5.066$, $MS = 644$, $p = .029$, $\eta^2_p = .10$], indicando come il SE fosse modulato non soltanto dalle caratteristiche di basso livello del compito, ma anche da aspetti prettamente sociali quali la composizione di genere delle coppie impegnate nel compito condiviso. Più nello specifico, l'analisi ha mostrato come il SE nella posizione ripetuta fosse nullo (0 ms, $p = .8$) all'interno delle coppie composte da individui di genere diverso, e ridotto, ma ancora presente in modo significativo, nelle coppie dello stesso genere (7 ms, $p < .001$). Per quanto riguardava l'ampiezza dell'effetto Simon nella posizione non ripetuta, non risultavano differenze significative tra i due gruppi di coppie (15 ms, $p < .001$) (si veda la Figure 12, pannello c e d).

Per confrontare direttamente i risultati degli Esperimenti 1, 2 e 3 abbiamo condotto un'analisi della varianza combinata con gli stessi fattori entro i soggetti utilizzati in precedenza ("Corrispondenza", "Posizione" e "Forma") e con il fattore tra i soggetti "Gruppo" (Standard,

Go/no-go, Coppie dello stesso genere e Coppie di genere diverso). L'analisi ha mostrato la significatività dell'effetto principale del gruppo [$F(3, 89) = 32.372$, $MS = 416106$, $p < .001$, $\eta^2_p = .522$]: le risposte dei soggetti che hanno svolto il compito standard erano globalmente più lente (483 ms) delle risposte dei soggetti degli altri tre gruppi, che non differivano tra loro significativamente (387 ms per il compito *go/no-go*; 394 ms per le coppie dello stesso genere e 382 ms per le coppie di genere opposto). Questo risultato è probabilmente dovuto alla maggior richiesta di risorse cognitive per svolgere un compito di discriminazione a doppia scelta come quello impiegato nell'Esperimento 1. Anche tutti gli altri effetti principali sono risultati significativi, nelle stesse direzioni già mostrate nelle precedenti analisi sui singoli esperimenti.

L'interazione significativa tra Corrispondenza e Posizione [$F(3, 89) = 28.908$, $MS = 8578$, $p < .001$, $\eta^2_p = .245$] e la non significatività dell'interazione tra Gruppo, Posizione e Corrispondenza ($p = .37$), indicano come la riduzione del SE nella posizione ripetuta ($SE = 3$ ms, $p > .05$) era simile nei diversi gruppi di soggetti. Le interazioni

significative tra Posizione e Forma [$F(3,89) = 330.615$, $MS = 162.181$, $p < .001$, $\eta^2_p = .788$] e tra Gruppo, Posizione e Forma [$F(3, 89) = 19.331$, $MS = 9483$, $p < .001$, $\eta^2_p = .394$], confermano la presenza dell'IOR soltanto quando la forma dello stimolo cambiata dalla prova N-1 alla prova N ($p < .001$). Quando la forma era la stessa nelle due prove successive, è stato osservato un grande effetto di facilitazione per la posizione ripetuta soltanto nei soggetti che avevano svolto il compito standard (47 ms, $p < .001$), e un effetto di facilitazione ridotto o assente negli altri gruppi (11ms nelle coppie dello stesso genere, $p < .05$; $p = .7$ nelle coppie di genere opposto e $p = .5$ nei soggetti che avevano svolto il compito *go/no-go*). Infine, l'ANOVA ha rilevato la significatività dell'interazione tra Gruppo e Corrispondenza [$F(3, 89) = 7.706$, $MS = 3130$, $p < .01$, $\eta^2_p = .206$]: il test di Newman-Keuls ha indicato come il gruppo dei soggetti sottoposti al compito *go/no-go* fosse l'unico in cui l'effetto Simon globale fosse assente ($p = .95$).

Per concludere, l'analisi combinata dei tre esperimenti ha mostrato come, indipendentemente dal tipo di compito, sia presente una riduzione simile del SE quando

la posizione dello stimolo si ripete nella prova N-1 e N, suggerendo pertanto l'azione dei medesimi meccanismi generativi sia nel contesto individuale che nel contesto d'interazione sociale. Tuttavia, i risultati dell'Esperimento 3 hanno mostrato come l'effetto Simon nel contesto interattivo possa venire modulato anche da fattori sociali come la composizione di genere della coppia. Per approfondire maggiormente l'aspetto sociale del contesto abbiamo condotto un ulteriore esperimento che sarà descritto di seguito.

Esperimento 4: Compito Simon sociale con attore

L'unica variabile sociale manipolata nell'Esperimento 3 era la composizione di genere all'interno delle coppie sperimentali, mentre altre variabili potenzialmente influenti, come il grado di conoscenza tra i soggetti della coppia e il tipo di relazione tra di essi sono state trascurate. Pertanto, rimaneva aperta la possibilità che l'effetto legato al genere sessuale non fosse un effetto specifico, ma fosse piuttosto

mediato proprio da queste variabili. Per verificare questa eventualità abbiamo condotto l'Esperimento 4 nel quale, attraverso un compito del tutto simile a quello impiegato nell'Esperimento 3 e l'utilizzo di un soggetto-attore istruito al caso, abbiamo controllato il grado di conoscenza tra i soggetti e contemporaneamente manipolato il tipo di relazione tra di essi e la composizione di genere della coppia.

Metodo

Soggetti

Quaranta nuovi studenti, ignari delle finalità dell'esperimento, hanno volontariamente partecipato all'esperimento (20 femmine; età media = 24 anni; SD = 5). Tutti i soggetti erano destrimani (Oldfield, 1971) e avevano una vista normale o corretta.

Materiale e procedura sperimentali

I materiali, gli stimoli utilizzati e la procedura sperimentale erano gli stessi di quelli impiegati

nell'Esperimento 3 tranne per il fatto che metà dei soggetti hanno svolto il compito insieme a un altro individuo (maschio o femmina) che non conoscevano e che appositamente recitava la parte di una persona collaborativa ed amichevole, mentre l'altra metà ha svolto il compito con un attore (maschio o femmina) che recitava la parte della persona non collaborativa ed ostile. Tutti i soggetti svolgevano il compito credendo che il comportamento l'altro individuo fosse spontaneo. La manipolazione del livello di collaborazione e della "simpatia" dell'attore è avvenuta seguendo quanto già illustrato da Hommel e coll. (2009). L'attore amichevole si comportava in modo calmo, sorrideva spesso al soggetto reale e lo incoraggiava attraverso commenti sulla sua performance (es. "bravo!" oppure "sei molto veloce!"). L'attore non collaborativo, invece, era istruito a comportarsi in modo ansioso e scortese, non sorrideva mai, spesso sbuffava e criticava spesso e negativamente il soggetto reale (es. "Devi essere più veloce" oppure

“commetti troppi errori”). Al termine del compito sperimentale veniva chiesto ai soggetti di compilare un questionario breve creato *ad-hoc* per valutarne la percezione della situazione e del comportamento dell’attore. Il questionario consisteva di quattro domande attraverso le quali il soggetto doveva valutare la qualità dei suoi stati d’animo durante l’esperimento, il tipo di relazione instauratasi con l’attore e l’atteggiamento percepito dell’attore. Inoltre, metà delle coppie soggetto-attore erano composte da individui dello stesso genere e l’altra metà da individui di genere opposto. Dal momento che nell’Esperimento 3 non era emersa nessuna differenza legata alla posizione in cui erano seduti i soggetti (destra o sinistra rispetto alla linea mediana dello schermo), nel presente esperimento il soggetto reale occupava sempre la posizione di destra e, pertanto, rispondeva sempre con l’indice della mano destra (dominante).

Risultati e discussione

Prima di procedere alle analisi statistiche sono state scartate: le prime prove di ogni sequenza; tutte le prove in cui il soggetto ha risposto in modo errato (1.32%); le prove in cui la risposta fornita era più veloce di 150 ms (<0.1%); e le prove in cui la risposta non avveniva entro i 1000 ms (<0.1%). Dal momento che la percentuale degli errori era molto bassa, gli errori non sono stati ulteriormente analizzati. La presenza di *outliers* multivariati è stata esclusa attraverso il metodo della distanza di Mahalanobis.

Inoltre, prima di procedere con l'analisi della varianza, abbiamo calcolato il coefficiente di contingenza (test di McNemar) tra il ruolo recitato appositamente dall'attore in ogni coppia (collaborativo o non collaborativo) e l'atteggiamento dell'attore (collaborativo, neutro o non collaborativo) riferito dal soggetto in una delle quattro prove del questionario. Il coefficiente ha indicato un'associazione positiva e significativa di .78 ($p < .001$) tra il ruolo recitato dall'attore e quello percepito dal soggetto, confermando

come la maggior parte dei soggetti abbia inteso e vissuto la situazione ricreata dall'attore in modo congruente.

Infine, i valori medi dei TR nelle prove corrette sono stati sottoposti ad un'analisi mista della varianza (ANOVA) a cinque vie. I fattori entro i soggetti considerati erano gli stessi dell'Esperimento 3 (“Corrispondenza”, “Posizione” e “Forma”). I fattori tra i soggetti considerati sono il “Genere della coppia” (come nell'Esperimento 3) e “Tipo di relazione soggetto-attore” (collaborazione *vs.* non collaborazione). Il livello di significatività dell'ipotesi nulla è stato fissato ad un alpha di .05. Quando necessarie, le analisi *post-hoc* sono state condotte attraverso il test di Newman-Keuls corretto per confronti multipli.

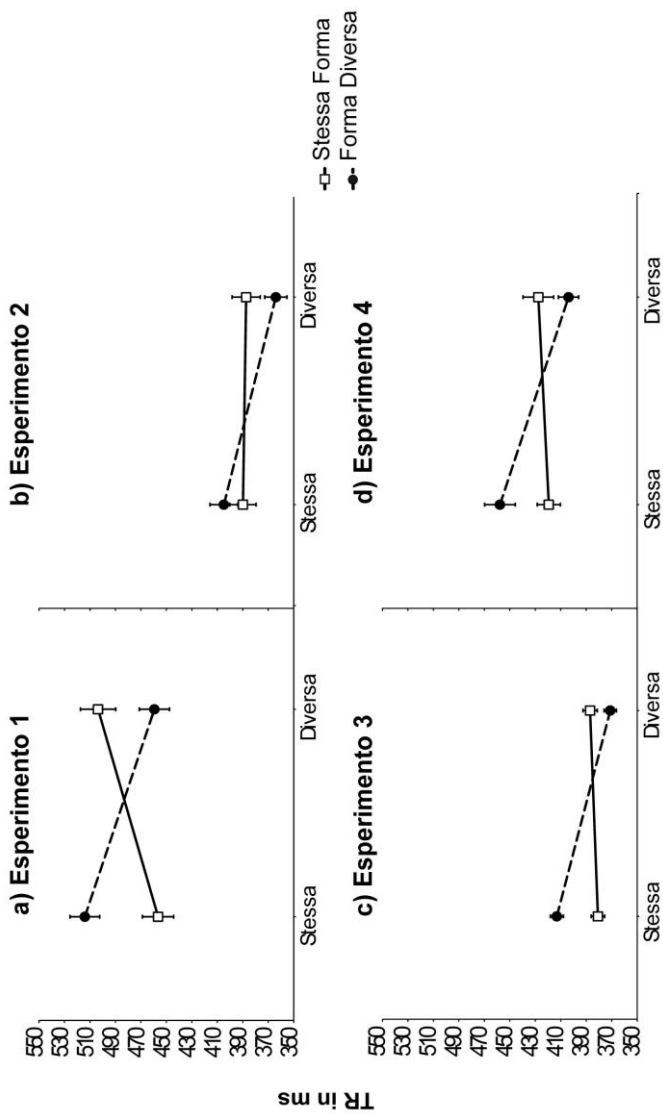
In linea con i risultati dell'Esperimento 3, l'ANOVA ha mostrato la significatività degli effetti principali della Corrispondenza [$F(1,36) = 34.66$, $MS = 28614$, $p < .001$, $\eta^2_p = .49$], della Posizione [$F(1,36) = 55.38$, $MS = 41469$, $p < .001$, $\eta^2_p = .60$] e della Forma [$F(1,36) = 6.84$, $MS = 4245$, $p = .013$, $\eta^2_p = .16$]. Anche l'interazione tra Posizione e Forma è risultata significativa [$F(1,36) = 167.8$, $MS = 76709$, $p < .001$, $\eta^2_p = .82$; si veda la Figura 11, pannello d], mostrando

la presenza di un effetto di IOR di 54 ms quando la forma dello stimolo non si ripeteva nelle due prove successive e un ridotto effetto di facilitazione di 8 ms quando la forma si ripeteva (test di Newman-Keuls: $p < .001$ e $p = .02$, rispettivamente). L'interazione tra Corrispondenza e Posizione è risultata significativa [$F(1,36) = 6.51$, $MS = 1536$, $p = .015$, $\eta^2_p = .15$], indicando come il SE nella posizione ripetuta (15 ms, $p < .001$) fosse inferiore rispetto al SE registrato nella posizione non ripetuta (23 ms, $p < .001$).

Di maggior interesse, l'analisi ha mostrato l'interazione significativa tra la Corrispondenza e il Tipo di relazione soggetto-attore [$F(1,36) = 4.75$, $MS = 3921$, $p = .035$, $\eta^2_p = .12$]: l'effetto Simon globale era maggiore quando i soggetti svolgevano il compito con l'attore collaborativo (26 ms, $p < .001$) e dimezzato quando invece i soggetti svolgevano il compito con l'attore non collaborativo (12 ms, $p = .03$). Inoltre, l'analisi ha mostrato la stessa interazione a tre vie già riportata nell'Esperimento 3 tra Corrispondenza, Posizione, e Genere della coppia [$F(1,36) = 4.8$, $MS = 1132$, $p = .035$, $\eta^2_p = .12$, si veda la

Figure 12, pannello e e f]. Di nuovo, il test di Newman-Keuls ha indicato come nelle coppie composte da individui di genere opposto il SE era ridotto nella posizione ripetuta (10 ms, $p = .007$) rispetto al SE nella posizione non ripetuta (26 ms, $p < .001$), mentre nelle coppie dello stesso genere non è stata osservata questa differenza (19 ms vs. 21 ms, entrambi i $p < .001$).

Dal momento che il tipo di relazione soggetto-attore non interagiva né con le caratteristiche di base del compito (posizione e forma dello stimolo) né con la variabile del genere della coppia, sembra che esso abbia un impatto più generale sulla modulazione del SE. In contrasto, indipendentemente dal tipo di relazione tra i soggetti, la composizione di genere della coppia sembra avere un impatto più specifico.



Posizione dello stimolo da N-1 a N Posizione dello stimolo da N-1 a N

Figura 11 Interazione tra Posizione dello stimolo e Forma dello stimolo negli Esperimenti 1, 2, 3 e 4.

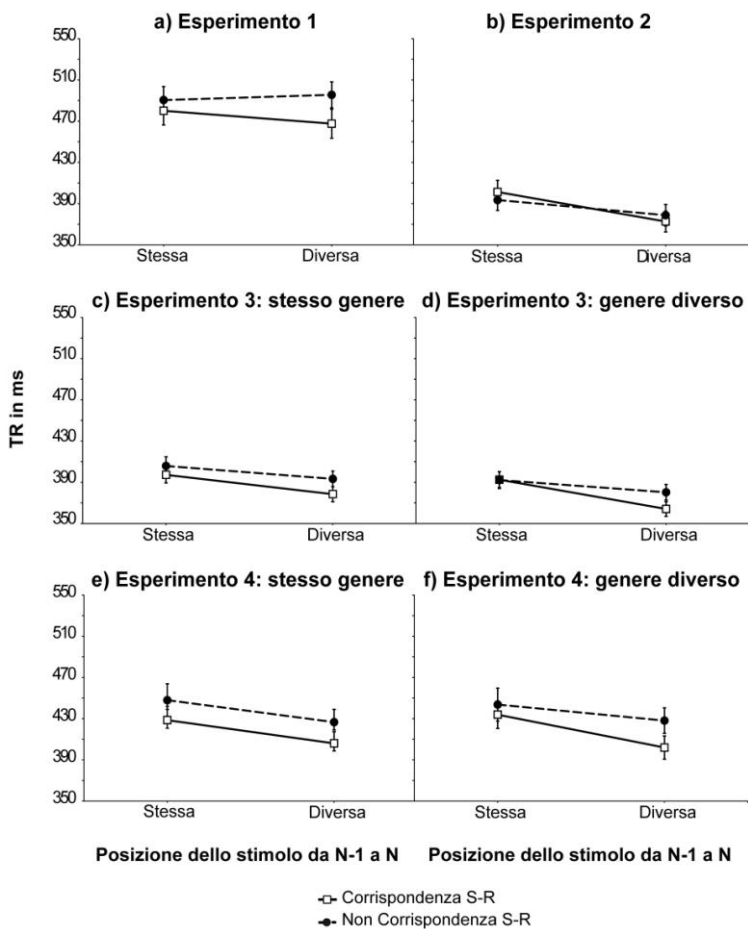


Figura 12 Interazione tra Corrispondenza S-R e Posizione dello stimolo nei gruppi sperimentali previsti negli Esperimenti 1, 2, 3 e 4.

Con l'intento di comparare l'effetto della composizione di genere osservato nell'Esperimento 3 e nell'Esperimento 4, abbiamo condotto un'ANOVA mista con i fattori entro i soggetti "Corrispondenza", "Posizione", "Forma" ed "Esperimento" (Esperimento 3 vs. Esperimento 4) e "Genere della coppia" come fattori tra i soggetti. Tralasciando le significatività degli effetti principali e delle loro interazioni (tutti i $p < .05$), già ampiamente discusse in precedenza, l'analisi ha mostrato la significatività del fattore Esperimento: i soggetti dell'Esperimento 4 erano mediamente più lenti a rispondere dei soggetti dell'Esperimento 3 (426 ms vs. 388 ms) [$F(1,84) = 25,65$, $MS = 258063$, $p < .001$, $\eta^2_p = .23$]. L'interazione tra Esperimento e Corrispondenza è risultata significativa [$F(1,84) = 6.21$, $MS = 3297$, $p = .01$, $\eta^2_p = .07$]: l'effetto Simon registrato nell'Esperimento 4 è maggiore di quello registrato nell'Esperimento 3 (19 ms vs. 10 ms). Questo risultato probabilmente è legato all'incremento dell'effetto Simon nelle coppie collaborative soggetto-attore. Infine, l'analisi ha mostrato la significatività dell'interazione tra Corrispondenza, Posizione e Genere della coppia [$F(1,84) =$

6.21, $MS = 3297$, $p = .01$, $\eta^2_p = .11$] e la non significatività delle interazioni tra Corrispondenza, Posizione ed Esperimento ($p = .5$), e Corrispondenza, Posizione, Genere della coppia ed Esperimento ($p = .54$). Congiuntamente, questi risultati indicano come sia nell'Esperimento 3 che nell'Esperimento 4 la modulazione dell'effetto Simon da parte del genere della coppia risulti simile.

Infine, per testare se la composizione di genere delle coppie avesse un impatto più specifico nelle prove in cui i soggetti si alternavano nel rispondere (cioè nelle prove N in cui la forma dello stimolo era diversa dalla forma presentata a N-1) rispetto alle prove in cui era lo stesso soggetto a rispondere in successione, abbiamo condotto due ANOVA miste distinte. La prima si basava sulle prove dell'Esperimento 3 e 4 in cui la forma/risposta non cambiava da N-1 a N, la seconda sulle prove dell'Esperimento 3 e 4 in cui la forma/risposta cambiava da N-1 a N. In entrambe le analisi, i fattori entro i soggetti erano "Corrispondenza" e "Posizione" e il fattore tra i soggetti era "Genere della coppia". I risultati della prima ANOVA non hanno mostrato la significatività

dell'interazione a tre vie ($p = .13$). L'interazione, invece, è risultata significativa nella seconda ANOVA [$F(1,86) = 6,185$, $MS = 1315$, $p = .014$, $\eta^2_p = .07$]. I risultati congiunti di queste due analisi confermano come la riduzione del SE nelle coppie di genere opposto era maggiore nelle prove in cui i soggetti dovevano alternare le loro risposte.

I risultati dell'Esperimento 3 e dell'Esperimento 4, suggeriscono come variabili sociali diverse possono modulare l'effetto Simon sociale attraverso modalità diverse. In particolare, la relazione interpersonale che si viene a creare tra i soggetti impegnati nello stesso compito non interagisce con le caratteristiche di basso livello del compito stesso, contrariamente alla composizione di genere della coppia. L'effetto di quest'ultima risulta evidente specialmente quando i soggetti devono alternare le loro risposte, cioè, quando i soggetti devono realmente interagire.

Conclusioni

La prima fase del presente progetto ha avuto l'obiettivo di indagare la natura dei meccanismi sottostanti l'effetto Simon nel contesto d'interazione sociale. Come già descritto nei capitoli precedenti, secondo alcuni autori (Sebanz e coll. 2003; 2005a) l'effetto originerebbe da meccanismi di co-rappresentazione sociale dell'azione dell'altro qualitativamente differenti dai meccanismi alla base dell'effetto Simon standard. Secondo invece altri autori (es. Dolk e coll., 2011; Liepelt e coll., 2011) i meccanismi alla base dell'effetto sociale sarebbero gli stessi meccanismi di basso livello da cui origina anche l'effetto Standard, e i fattori legati all'interazione sociale possono solo modulare l'ampiezza di un effetto generato altrove. Attraverso i quattro esperimenti descritti in questo capitolo, si è cercato di testare in un unico paradigma sperimentale l'influenza sia delle caratteristiche di basso livello del compito, in particolare la ripetizione/non ripetizione della posizione dello stimolo e della sua forma, che l'influenza di diverse

variabili prettamente sociali, come il genere sessuale e il tipo di relazione tra i soggetti.

I risultati di tutti e quattro gli esperimenti mostrano come l'effetto Simon, sia nel contesto individuale che in quello sociale, e sia addirittura in un contesto dove risulta globalmente assente, viene ad essere modulato nello stesso modo dalla ripetizione/non ripetizione della posizione in cui viene presentato lo stimolo in due prove successive. Inoltre, in tutti gli esperimenti è emerso lo stesso tipo di interazione tra la ripetizione/non ripetizione della posizione dello stimolo e la ripetizione/non ripetizione della forma dello stimolo. L'osservazione di interazioni simili in contesti differenti è una prova, sebbene non univoca, dell'azione di meccanismi simili in tutte le condizioni, meccanismi che chiaramente non risulterebbero di natura sociale. Tuttavia, i risultati degli Esperimenti 3 e 4 mostrano come l'effetto sociale possa venire modulato anche dai due fattori sociali da noi considerati e, ancora più sorprendentemente, in modo differenziato: il tipo di interazione tra i soggetti sembra avere un impatto più generale sull'effetto, mentre il genere

della coppia ha un impatto più specifico, andando ad interagire con le caratteristiche di basso livello del compito. Quindi, sia il SE standard che quello sociale sarebbero generati dagli stessi meccanismi di basso livello legati alla ripetizione o non ripetizione delle caratteristiche dello stimolo. Quali?

Come già affermato nel Capitolo 2, la teoria dell'*event-file* (Kahneman e coll., 1992; Hommel e coll., 2001; Hommel, 2004) sembra in grado di rendere conto di diversi fenomeni, tra cui il SE, l'IOR e l'effetto Gratton (Mayr e coll. 2003). In particolare, questa teoria spiega perché le prestazioni dei soggetti sono migliori sia quando devono rispondere a uno stimolo che si presenta con forma e posizione differenti rispetto allo stimolo precedente, sia quando lo stimolo presenta sia la stessa forma e posizione rispetto allo stimolo precedente. Nel primo caso il soggetto attiverebbe un nuovo *file* episodico, mentre nel secondo caso recupererebbe totalmente il file già creato nella prova precedente. In entrambi i casi le prestazioni non sarebbero influenzate dai costi derivanti dall'aggiornamento del file, necessario se fosse soltanto una delle due caratteristiche

dello stimolo e non l'altra ad essere presentata nuovamente, e la velocità di risposta non ne sarebbe compromessa.

Tuttavia, come è visibile nella Figura 11, il costo legato alla ripetizione della forma, ma non della posizione, nelle due prove successive è evidente soltanto nell'Esperimento 1, dove il compito richiede l'emissione di due risposte distinte, mentre negli altri compiti *go/no-go*, le prestazioni dei soggetti in questa condizione non risultano rallentate in maniera rilevante. Crediamo che la spiegazione di questa differenza risieda proprio nella diversità del compito richiesto: mentre nel compito a due scelte la discriminazione della forma dello stimolo è necessaria per la selezione di due risposte spazialmente distinte (risposta di destra e risposta di sinistra), nei compiti *go/no-go* è necessaria solamente per sapere quando rispondere e quando trattenere la risposta. Pertanto, nel compito a due scelte la forma è legata a una maggiore salienza della dimensione destra/sinistra e, quindi, il cambiamento della posizione dello stimolo dalla prova N-1 alla prova N (ma non della sua forma) avrebbe un impatto più disturbante sulla

performance del soggetto rispetto a quanto accade nel compito *go/no-go*.

La teoria dell'*event-file* è in grado di rendere conto anche della riduzione dell'effetto Simon quando la posizione dello stimolo è ripetuta in due prove successive. E' stato mostrato come la posizione di un dato stimolo sia una caratteristica critica per il processo che lega in un unico *event file* tutte le altre caratteristiche dello stimolo (van Dam e Hommel, 2010). In linea con questa prospettiva, quando lo stimolo N è presentato nella stessa posizione dello stimolo N-1 è possibile che a quella specifica posizione sia legato anche lo specifico codice di risposta richiesto dalla prova N-1. Se la prova N è corrispondente il codice attivato automaticamente dalla posizione dello stimolo e quello attivato dal compito coincidono. Tuttavia il primo è già stato attivato nella prova N-1, e probabilmente nella prova N è già decaduto o è stato soppresso. Infatti il codice automatico legato alla posizione dello stimolo tende a decadere spontaneamente con il passare del tempo (Hommel, 1994). Se così fosse, la posizione dello stimolo N sarebbe meno efficiente nell'attivare o facilitare la risposta corrispondente.

In accordo con questa idea i risultati degli esperimenti presentati mostrano che la riduzione del SE nella posizione ripetuta è dovuta principalmente al rallentamento dei TR nelle prove corrispondenti rispetto alle prove non corrispondenti.

L'interazione tra l'effetto Simon e la ripetizione/non ripetizione della posizione dello stimolo viene ad essere modulata, nel contesto interattivo, dalla composizione di genere dei soggetti impegnati nel compito. Svariate ricerche di psicologia sociale hanno mostrato come un individuo sia membro di molte categorie sociali basate su caratteristiche e segni differenti (es. genere, etnia, orientamento sessuale e religioso, aspetto fisico, occupazione, ecc.) in grado di influenzare la sua percezione del mondo e, di conseguenza, il suo comportamento. In particolare, la categorizzazione delle persone sulla base del loro genere sessuale risulta essere uno dei tipi di categorizzazione sociale più saliente (Tajfel e Turner, 1979). Questa categoria superordinata è attivata automaticamente e indipendentemente dall'appartenenza percepita di gruppo e dal contesto (Ito e Urland, 2003; Stangor, Lynch, Duan, e Glass, 1992; Zarate e

Sanders, 1999). Si potrebbe pensare che all'interno di una coppia dello stesso genere i soggetti percepiscano l'altro come un membro del proprio gruppo, mentre all'interno di una coppia di genere opposto i soggetti si percepiscano come appartenenti a gruppi differenti. In linea con questa possibilità e attraverso un compito condiviso, Gianelli, Scorolli e Borghi (2011) hanno mostrato come gli individui che percepiscono l'altro come membro del proprio gruppo intendano il contesto del compito come contesto collaborativo, mentre quelli che percepiscono l'altro come membro esterno intendano il contesto come principalmente competitivo. Se così fosse, nei nostri esperimenti, le coppie dello stesso genere sessuale dovrebbero essere anche le coppie che collaborano maggiormente rispetto alle coppie di genere opposto. I risultati dell'Esperimento 4 dimostrano chiaramente che non è questo il caso: il genere e il tipo di relazione tra soggetti hanno effetti indipendenti e ad un livello differente di specificità. Per cui, l'effetto del genere sessuale non può essere ricondotto a gradi differenti di collaborazione tra i partecipanti dello stesso sesso o di sesso opposto.

Nel tentativo di spiegare l'effetto legato a differenti variabili sociali tramite la teoria dell'*event-file*, si può ipotizzare che la cooperazione tra i membri della coppia potrebbe facilitare l'interazione reciproca tra le rappresentazioni delle performance dei soggetti (Hommel e coll., 2009). Il genere, invece, potrebbe agire maggiormente sulla distinzione tra il compito dell'uno e quello dell'altro impegnati nel contesto interattivo, portando a una soppressione maggiore del codice di risposta basato sulla posizione quando l'altro individuo di sesso opposto ha risposto nella prova N-1. Una prova a favore di ciò è l'osservazione di come l'effetto del genere sul SE sia significativamente maggiore nelle prove in cui soggetti si sono alternati nelle risposte.

E' interessante notare che la letteratura della psicologia sociale distingue i fattori sociali in merito al loro livello di "accessibilità", cioè la prontezza con la quale un *input* sociale viene codificato e identificato dall'individuo (Bruner, 1957). Van Knippenberg, Lossie, e Wilke (1994) hanno descritto fattori dotati di un'accessibilità situazionale, cioè fattori che sarebbero attivati dal contesto contingente, e

fattori con un accessibilità cronica, cioè fattori permanenti e sempre a disposizione dell'individuo. Potrebbe essere che la differente modulazione del SE ad opera delle due variabili sociali testate nell'Esperimento 3 e nell'Esperimento 4 sia dovuta al differente livello di accessibilità di queste variabili. Il tipo di relazione tra soggetti sembra essere dotata di un'accessibilità situazionale (contestuale), mentre il genere sessuale di un'accessibilità cronica. La prima, infatti, è una variabile pertinente all'interazione *on-line* tra i soggetti, non alla loro individualità. Dall'altra parte il genere, invece, è una variabile che pertiene all'individualità e modulerebbe quindi quegli aspetti del compito in cui la sovrapposizione tra le azioni dei due soggetti è più evidente, vale a dire quando i due soggetti si alternano nel rispondere verso la stessa posizione.

Capitolo 6

Seconda fase

Nella seconda parte del progetto lo stesso paradigma utilizzato nella prima fase è stato ripreso e adattato per lo studio dei meccanismi alla base dell'effetto *affordance*, sia nel contesto individuale che in quello sociale. L'adattamento è consistito nell'utilizzo sia di stimoli maggiormente ecologici (fotografie di oggetti reali) che di una modalità di risposta più vicina a quella normalmente impiegata con tali stimoli (negli Esperimenti 8, 9 e 10).

Esperimento 5: Compito *affordance* standard

Metodo

Soggetti

Dodici nuovi studenti, ignari delle finalità dell'esperimento, hanno volontariamente partecipato all'esperimento (4 femmine; età media = 21 anni; SD = 2.4). Tutti i soggetti erano destrimani (Oldfield, 1971) e avevano una vista normale o corretta.

Materiali e Procedura sperimentali

L'esperimento si è svolto nella stessa stanza e con le stesse apparecchiature degli esperimenti precedenti. La procedura sperimentale era del tutto simile a quella impiegata nell'Esperimento 1, in cui un compito di discriminazione di figure a due scelte è stato impiegato per la registrazione dell'effetto Simon. L'unica differenza tra il presente esperimento e l'Esperimento 1 consiste negli stimoli utilizzati e nella loro posizione di presentazione. Avendo come

obiettivo l'indagine dell'effetto *affordance*, abbiamo utilizzato come stimoli da discriminare le fotografie di due oggetti reali: una caffettiera e un bollitore, cioè, due oggetti dotati di una parte chiaramente privilegiata per l'afferramento. Le immagini erano $7^\circ \times 13^\circ$ di angolo visivo (Figura 13). Il compito del soggetto era quello di discriminare l'identità dei due oggetti emettendo due risposte distinte e spazialmente codificate (risposta sinistra e risposta destra).



Figura 13 Stimoli utilizzati negli esperimenti della seconda fase.

Le modalità di risposta erano identiche a quelle dell'Esperimento 1. Gli oggetti venivano presentati nel 50% dei casi con il manico rivolto verso destra e nel 50% dei casi con il manico rivolto verso sinistra. In questo modo era possibile considerare una prova come corrispondente (o non corrispondente) se l'oggetto era presentato con il manico rivolto dalla stessa parte (o dalla parte opposta) rispetto alla risposta richiesta per quell'oggetto (ad es. la prova era corrispondente se compariva una caffettiera con il manico rivolto a destra e il soggetto doveva discriminare la caffettiera premendo il pulsante di destra). Per evitare sovrapposizioni con gli effetti di corrispondenza legati alla posizione spaziale dello stimolo (destra o sinistra), nel presente esperimento gli oggetti sono stati presentati sempre al centro del monitor (si veda la Figura 14). E' importante sottolineare che la posizione del manico (così come la posizione dello stimolo in un compito Simon) non è affatto rilevante per il compito di discriminazione dell'identità dell'oggetto (caffettiera e bollitore).

Infine, anche in questo esperimento, sono stati considerati gli effetti della ripetizione/non ripetizione della posizione (del manico degli oggetti) e dell'identità dell'oggetto.



Figura 14 Rappresentazione schematica della situazione sperimentale dell'Esperimento 5.

Risultati e discussione

Prima di procedere alle analisi statistiche sono state scartate: le prime prove di ogni sequenza; tutte le prove in cui il soggetto ha risposto in modo errato (0.92%); le prove in cui la risposta fornita era più veloce di 150 ms (<0.1%); e le prove in cui la risposta non avveniva entro i 1000 ms (<0.1%). Dal momento che la percentuale degli errori era molto bassa, gli errori stessi non sono stati ulteriormente analizzati.

I valori medi dei TR nelle prove corrette sono stati sottoposti ad un'analisi della varianza (ANOVA) a tre vie per misure ripetute. I fattori entro i soggetti considerati erano “Corrispondenza” (tra la posizione della risposta e la posizione del manico: corrispondenti vs non corrispondenti), “Posizione del manico” (stessa vs. diversa nella prova N rispetto alla prova N-1) e “Identità dell’oggetto” (stessa vs. diversa nella prova N rispetto alla prova N-1). In questa analisi non sono stati inseriti altri fattori come la mano con cui si risponde oppure il tipo di oggetto (caffettiera o bollitore) in quanto indagini preliminari non hanno

evidenziato nessuna differenza significativa al riguardo. Il livello di significatività dell'ipotesi nulla è stato fissato ad un *alpha* di .05. Quando necessarie, le analisi *post-hoc* sono state condotte attraverso il test di Newman-Keuls corretto per confronti multipli.

L'analisi ha rilevato la significatività dell'effetto principale della Corrispondenza [$F(1,11) = 46.724$, $MS = 43525$, $p < .001$, $\eta^2_p = .81$]: i soggetti erano più veloci a rispondere quando il manico dell'oggetto veniva presentato rivolto verso la posizione della risposta richiesta per quell'oggetto, rispetto a quando il manico era presentato nella posizione opposta (487 ms vs. 517 ms: effetto *affordance* di 30 ms). Inoltre, anche le interazioni tra la Posizione del manico e l'identità dell'oggetto e tra la Corrispondenza e la Posizione del manico sono risultate significative ([$F(1,11) = 55.46$, $MS = 3231$, $p < .001$, $\eta^2_p = .83$] e [$F(1,11) = 25.34$, $MS = 2882$, $p < .001$, $\eta^2_p = .70$] rispettivamente). Queste due interazioni forniscono informazioni simili a quelle ricavate dalle interazioni corrispondenti (quella tra Posizione e Forma e quella tra Corrispondenza e Posizione) discusse negli esperimenti

della prima fase: da una parte è presente una facilitazione significativa per la posizione ripetuta del manico (27 ms, $p = .001$) quando l'identità dell'oggetto è anch'essa ripetuta e uno svantaggio nelle prestazioni (25 ms, $p = .002$) quando la posizione del manico è ripetuta ma l'identità dell'oggetto è cambiata dalla prova N-1 alla prova N (si veda la Figura 17, pannello a). Questo risultato, è in linea sia con i risultati dell'Esperimento 1 che con il tipo di spiegazione, già discussa, che fa riferimento alla teoria dell'*event-file* (Hommel e coll., 2001, Hommel, 2004).

Dall'altra parte, l'interazione tra Corrispondenza e Posizione del manico mostra come l'effetto *affordance* risulti ridotto, ma significativo, quando la posizione del manico è ripetuta nelle due prove successive rispetto a quando la posizione non è ripetuta (22 ms vs. 38 ms, entrambi i $p < .001$; si veda la Figura 18, pannello a). Nessun altro effetto o interazione è risultato significativo.

In conclusione, i risultati di questo esperimento hanno mostrato come l'effetto di corrispondenza sia presente con gli oggetti da noi utilizzati per lo studio dell'effetto *affordance*, e come esso sia modulato in modo

del tutto simile all'effetto Simon, indagato negli esperimenti della prima fase.

Esperimento 6: Compito *affordance go/no-go*

Finora, gli studi comportamentali che hanno indagato il meccanismo (attentivo oppure motorio) alla base dell'effetto *affordance* hanno di regola utilizzato un compito di discriminazione a due scelte, impiegato classicamente nello studio dell'effetto Simon. Non risultano lavori in letteratura che abbiano studiato l'effetto *affordance* comprendendo nella loro indagine il compito *go/no-go*. E' noto che in questo tipo di compito il SE è generalmente assente, in quanto non potrebbero essere presenti le condizioni del conflitto tra i due codici di risposta da cui origina l'effetto stesso. Se l'effetto *affordance* derivasse – anche – dalle caratteristiche pragmatiche dell'oggetto, sarebbe lecito

aspettarsi un vantaggio nelle prestazioni del soggetto quando il manico dell'oggetto viene presentato dalla parte dell'unica risposta messa a disposizione dal compito *go/no-go*, rispetto a quando il manico è presentato nella parte opposta. Cioè, l'effetto di corrispondenza dovrebbe essere presente anche in un compito *go/no-go*, indipendentemente dal numero di risposte a disposizione. Se invece l'effetto *affordance* si basa su meccanismi simili a quelli sottostanti l'effetto Simon, allora, similmente a quest'ultimo, dovrebbe essere assente in questo tipo di compito. Questo esperimento è stato condotto con la duplice finalità di fungere da controllo per l'esperimento sociale (Esperimento 7) e di verifica di questa ipotesi più specifica sulla presenza/assenza dell'effetto di corrispondenza nel compito *go/no-go*.

Metodo

Soggetti

Venti nuovi studenti, ignari delle finalità dell'esperimento, hanno volontariamente partecipato

all'esperimento (18 femmine; età media = 26 anni; SD = 5.7). Tutti i soggetti erano destrimani (Oldfield, 1971) e avevano una vista normale o corretta.

Materiali e Procedura sperimentali

I materiali e la procedura sperimentali erano gli stessi di quelli impiegati per il compito *go/no-go* dell'Esperimento 2, ad eccezione degli stimoli utilizzati, identici a quelli utilizzati nell'Esperimento 5 (Figura 15). Metà dei soggetti, quindi, aveva il compito di rispondere solamente alla caffettiera utilizzando l'unico tasto di risposta a disposizione (metà rispondevano premendo il tasto di destra e metà quello di sinistra), e l'altra metà rispondeva al bollitore (metà rispondevano premendo il tasto di destra e metà quello di sinistra). Gli oggetti erano sempre presentati centralmente e con il manico rivolto nel 50% dei casi a sinistra e nel 50% dei casi a destra.



Figura 15 Rappresentazione schematica della situazione sperimentale dell'Esperimento 6.

Risultati e discussione

Un soggetto è stato escluso dall'analisi a causa della sua elevata percentuale di errori ($> 10\%$ delle prove totali). Per i restanti soggetti, sono state scartate: le prime prove di ogni sequenza; tutte le prove in cui il soggetto ha risposto in

modo errato (0.54%); le prove in cui la risposta fornita era più veloce di 150 ms (<0.1%); e le prove in cui la risposta non avveniva entro i 1000 ms (<0.1%). Dal momento che la percentuale degli errori era molto bassa, gli errori stessi non sono stati ulteriormente analizzati.

I valori medi dei TR nelle prove corrette sono stati sottoposti ad un'analisi della varianza (ANOVA) a tre vie per misure ripetute. I fattori entro i soggetti considerati erano gli stessi dell'Esperimento 5 ("Corrispondenza", "Posizione del manico" e "Identità dell'oggetto"). Analisi preliminari hanno escluso la presenza di differenze significative legate ad altri fattori non inclusi nell'analisi principale, come il tipo di oggetto o la mano con la quale il soggetto rispondeva. Il livello di significatività dell'ipotesi nulla è stato fissato ad un *alpha* di .05. Quando necessarie, le analisi *post-hoc* sono state condotte attraverso il test di Newman-Keuls corretto per confronti multipli.

L'analisi non ha rilevato la significatività dell'effetto di principale della Corrispondenza ($p > .05$) indicando, quindi, che non erano presenti differenze rilevanti tra le prove corrispondenti e le prove non corrispondenti, cioè,

non era presente nessun effetto *affordance*. Tuttavia, l'analisi ha mostrato come l'interazione significativa tra Posizione del manico e Identità dell'oggetto [$F(1,18) = 4.84$, $MS = 1082$, $p = 0,04$, $\eta^2_p = .21$] andasse nella stessa direzione di quanto emerso negli esperimenti precedenti, in particolare del Esperimento 2: un effetto di inibizione per la posizione del manico ripetuta, rispetto alla posizione non ripetuta (13 ms, $p = .03$), soltanto quando l'identità dell'oggetto mutava dalla prova N-1 alla prova N, e un effetto nullo della posizione del manico quando l'identità era ripetuta ($p > .05$, si veda la Figura 17, pannello b). Inoltre, nonostante non sia risultata significativa ($p > .4$), l'interazione tra Corrispondenza e Posizione del manico suggerisce lo stesso tipo di modulazione dell'effetto di corrispondenza da parte della ripetizione/non ripetizione della posizione osservato in precedenza: l'effetto di corrispondenza è nullo per la posizione ripetuta del manico e di 4 ms (n.s.) per la posizione non ripetuta (si veda la Figura 18, pannello b).

Globalmente, i risultati di questo esperimento hanno messo in luce come, in un compito *go/no-go*, l'effetto

affordance sia quantitativamente assente, e come le modulazioni legate alla ripetizione/non ripetizione delle caratteristiche di basso livello del compito siano simili a quelle osservate negli esperimenti della prima fase. Da quanto emerso, quindi, si può sostenere l'azione di meccanismi simili, legati alla codifica spaziale della risposta, sia alla base dell'effetto Simon sia alla base dell'effetto *affordance*.

Resta ancora da verificare se l'effetto *affordance*, valutato all'interno di un compito sociale, cioè un compito per il quale è stato chiamato in causa un meccanismo di corappresentazione delle azioni dei soggetti impegnati in esso (es. Sebanz e coll., 2003), possa mettere in luce l'azione del meccanismo motorio. Alternativamente l'effetto potrebbe essere causato, anche nel contesto sociale, dagli stessi meccanismi da cui origina l'effetto Simon.

Esperimento 7: Compito *affordance* sociale

Metodo

Soggetti

32 nuovi studenti, ignari delle finalità dell'esperimento hanno volontariamente partecipato ad esso (16 femmine; età media di 23 anni; SD = 3). Dopo essere stati reclutati, i soggetti sono stati suddivisi a comporre 16 coppie di soggetti: 8 coppie erano composte da soggetti dello stesso sesso e 8 coppie erano composte da soggetti di sesso opposto. Tutti i soggetti erano destrimani (Oldfield, 1971) e avevano una vista normale o corretta.

Materiali e Procedura sperimentali

I materiali e la procedura sperimentale erano gli stessi di quelli impiegati nell'Esperimento 3, cioè nel compito Simon condiviso tra due partecipanti. Gli stimoli, e la loro posizione di presentazione, invece erano quelli già impiegati nell'Esperimenti 5 e 6: una

caffettiera e un bollitore presentati centralmente. Ognuno dei due soggetti della coppia doveva rispondere premendo il pulsante relativo (come sempre, tasto di destra o tasto di sinistra) soltanto all'oggetto assegnatogli nelle istruzioni e trattenersi dal rispondere quando era presentato l'oggetto assegnato all'altro soggetto (Figura 16).



Figura 16 Rappresentazione schematica della situazione sperimentale dell'Esperimento 7.

Risultati e discussione

Tre soggetti sono stati esclusi dalle analisi a causa della loro percentuale di errore superiore al 10% delle prove totali. Per i restanti soggetti, sono state scartate: le prime prove di ogni sequenza; tutte le prove in cui il soggetto ha risposto in modo errato (1.58%); le prove in cui la risposta fornita era più veloce di 150 ms (<0.1%); e le prove in cui la risposta non avveniva entro i 1000 ms (<0.1%). Dal momento che la percentuale degli errori era molto bassa, gli errori stessi non sono stati ulteriormente analizzati.

I valori medi dei TR nelle prove corrette sono stati sottoposti ad un'analisi della varianza mista (ANOVA) a quattro vie. I fattori entro i soggetti erano gli stessi dell'Esperimento 5 e 6 ("Corrispondenza", "Posizione del manico" e "Identità dell'oggetto"), mentre il "Genere della coppia" (stesso genere *vs.* genere opposto) è stato considerato come fattore tra i soggetti. Analisi preliminari hanno escluso la presenza di differenze significative legate ad altri fattori non inclusi nell'analisi principale, come il tipo di oggetto o la mano con la quale il soggetto

rispondeva. Il livello di significatività dell'ipotesi nulla è stato fissato ad un *alpha* di .05. Quando necessarie, le analisi *post-hoc* sono state condotte attraverso il test di Newman-Keuls corretto per confronti multipli.

L'analisi ha rilevato la significatività dell'effetto principale della Corrispondenza [$F(1, 26) = 6.482$, $MS = 2242$, $p = .01$, $\eta^2_p = .20$]: i soggetti erano più veloci a rispondere agli oggetti che venivano presentati con il manico rivolto dalla loro parte (cioè dalla stessa parte della risposta richiesta) rispetto a quando il manico era rivolto dalla parte opposta (384 ms vs. 390 ms). L'interazione tra Posizione del manico e Identità dell'oggetto è risultata significativa [$F(1, 26) = 31.17$, $MS = 5432$, $p < 0,01$, $\eta^2_p = .49$], così come l'interazione tra la Corrispondenza e la Posizione del manico [$F(1, 26) = 5.44$, $MS = 873$, $p = 0,02$, $\eta^2_p = .15$]. La direzione di queste interazioni è risultata in linea con quanto emerso negli esperimenti precedenti: da una parte è evidente un'inibizione significativa delle risposte (9 ms, $p = .005$) quando la posizione del manico è ripetuta, ma l'identità dell'oggetto è cambiata dalla prova N-1 alla prova N, e una facilitazione significativa delle risposte

quando sia la posizione del manico sia l'identità dell'oggetto sono ripetute (10 ms, $p = .001$; si veda la Figura 17, pannello c). Dall'altra parte, l'effetto *affordance* è risultato ridotto, e non statisticamente significativo (2 ms, $p = .2$) nelle prove in cui la posizione del manico era ripetuta, rispetto all'effetto significativo di 10 ms ($p < .001$) osservato nelle prove in cui la posizione del manico non era ripetuta (si veda la Figura 18, pannello c). Infine, sebbene non significativa ($p > .05$) l'interazione tra Corrispondenza, Posizione del manico e Genere della coppia forniva indicazioni in contraddizione rispetto a quanto emerso negli esperimenti sociali della prima fase: la riduzione dell'effetto *affordance* quando la posizione del manico era ripetuta riguardava soprattutto le coppie composte da individui dello stesso genere, mentre la riduzione dell'effetto Simon riguardava soprattutto le coppie di genere opposto.

I risultati di questo esperimento hanno mostrato la presenza di un effetto *affordance* quando due individui sono impegnati nello svolgimento di un compito condiviso, cioè all'interno di un contesto interattivo. Tuttavia, come l'effetto Simon, questo effetto è risultato assente nel

compito *go/no-go* (Esperimento 6). Inoltre, nei primi tre esperimenti della seconda fase, sono presenti le stesse modulazioni da parte delle condizioni di ripetizione/non ripetizione dell'identità dell'oggetto e della posizione del manico, presenti anche negli esperimenti della prima fase. In accordo con la teoria dell'*event-file* (Hommel e coll., 2001; Hommel, 2004), i costi legati all'aggiornamento dello stesso file rispetto ai benefici legati al suo recupero totale o alla creazione di un nuovo file determinerebbero la presenza di un effetto simile all'IOR quando la caratteristica dello stimolo da discriminare (forma nella prima fase ed identità nella seconda) non si ripete, ed un effetto nullo, oppure di facilitazione, quando questa caratteristica si ripete. La presenza di un effetto nullo o di facilitazione sembra dipendere dal grado di salienza spaziale che la risposta associata alla discriminazione possiede nei diversi tipi di compito: una salienza maggiore nei compiti a due scelte corrisponde ad una facilitazione maggiore, mentre una salienza ridotta nei compiti *go/no-go* corrisponde a una facilitazione ridotta oppure ad un effetto nullo. Infine, anche l'effetto *affordance* risulta ridotto o addirittura assente

quando il manico dell'oggetto è ripetuto nella stessa posizione nelle due prove successive.

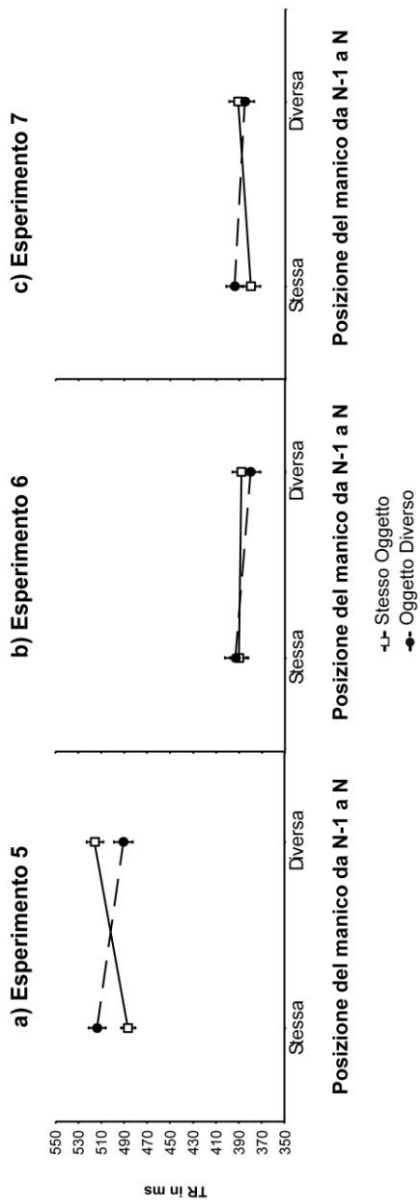


Figura 17 Interazione tra Posizione del manico e Identità dell'oggetto negli Esperimenti 5, 6 e 7.

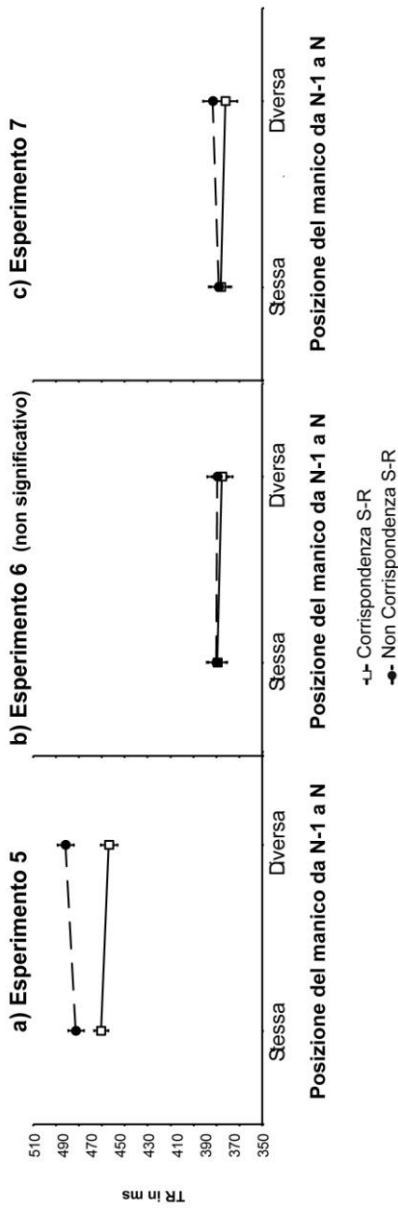


Figura 18 Interazione tra Corrispondenza S-R e Posizione del manico negli Esperimenti 5, 6 e 7.

L'insieme di queste evidenze sembra indicare che alla base dell'effetto di corrispondenza relativo alla parte afferrabile di un oggetto agisca un meccanismo simile a quello che sta alla base dell'effetto Simon: sia nel contesto individuale che nel contesto sociale l'effetto *affordance* rilevato in questo lavoro sembra legato all'azione di un meccanismo attentivo simile a quello che produce l'effetto Simon. In particolare l'effetto *affordance* deriverebbe dalla codifica spaziale delle risposte.

L'evidenza dell'azione di un meccanismo di natura attentiva nella produzione dell'effetto *affordance* non esclude tuttavia in modo definitivo la possibilità che anche un meccanismo di natura motoria possa contribuire all'effetto stesso.

Date le evidenze contrastanti presenti in letteratura e discusse nel Capitolo 2 (es. Buccino e coll. 2009; Cho e Proctor, 2010; Iani e coll. 2011; Tucker e Ellis, 1998), è più probabile che entrambi i meccanismi contribuiscano a produrre l'effetto. Inoltre, è possibile che l'utilizzo del paradigma di compatibilità stimolo-risposta nello studio dell'*affordance* renda predominante il meccanismo spaziale

su quello motorio. Infine, come già più volte espresso in questo lavoro, la modalità stessa di risposta richiesta in questa tipologia di compito - la pressione di un pulsante - è tutt'altro che una modalità rispecchiante il modo reale attraverso cui interagiamo con gli oggetti nella vita di tutti i giorni: raggiungerli per afferrarli. Proprio questo limite potrebbe spiegare il motivo per cui, nei nostri esperimenti (e nella letteratura), il meccanismo di natura motoria sembra non essere attivo.

Negli esperimenti che saranno descritti e discussi di seguito, abbiamo cercato di rendere la risposta data dal soggetto maggiormente ecologica, attraverso l'utilizzo di una versione modificata per paradigma fin qui impiegato.

Esperimento 8: Compito *affordance go/no-go*, *touchscreen*

Nell'Esperimento 6 è stata proposta l'idea di come il compito *go/no-go* possa essere utilizzato nello studio dell'effetto *affordance* per discriminare tra un meccanismo attentivo/spaziale (lo stesso del SE) e motorio nella spiegazione dell'effetto stesso. Secondo la nostra ipotesi, la presenza di un effetto di corrispondenza in questo compito potrebbe essere considerata prova dell'azione di un meccanismo motorio: il manico orientato verso una certa posizione, attivando automaticamente una risposta consona al suo afferramento (Tucker e Ellis, 1998), dovrebbe favorire la risposta collocata nella stessa parte di spazio verso cui esso è orientato. Ne segue che secondo questa ipotesi, il numero di risposte messe a disposizione dal compito dovrebbe essere ininfluente. In alternativa, l'assenza di un effetto di corrispondenza nel compito *go/no-go*, dovrebbe essere considerata più in linea con l'azione (in questo compito, della non azione) del meccanismo spaziale alla base dell'effetto Simon.

Come si è visto, i risultati dell'Esperimento 6 sono in linea con l'ipotesi alternativa. Tuttavia, questa conclusione è derivata dall'utilizzo di una modalità di risposta troppo semplice da un punto di vista motorio. La semplice pressione di un tasto consente, infatti, di misurare il solo tempo di reazione (e l'accuratezza) indagando principalmente la fase della selezione della risposta, cioè la fase in cui la letteratura colloca l'azione del meccanismo da cui origina l'effetto Simon. Come già suggerito da Iani e coll. (2011) l'effetto *affordance* potrebbe prodursi in una fase successiva, esecutiva, del processo di risposta.

Con l'obiettivo di indagare ulteriormente la questione, abbiamo condotto un nuovo esperimento, in cui un compito *go/no-go* è stato somministrato in una situazione individuale. Il compito richiedeva ai soggetti di rispondere rilasciando un tasto di partenza e raggiungere con un dito l'oggetto presentato su un *touchscreen*.

Metodo

Soggetti

24 nuovi studenti, ignari delle finalità dell'esperimento, hanno volontariamente partecipato all'esperimento (16 femmine; età media = 24 anni; SD = 4). Tutti i soggetti erano destrimani (Oldfield, 1971) e avevano una vista normale o corretta.

Materiali e Procedura sperimentali

L'esperimento ha avuto luogo nello stesso laboratorio in cui si sono svolti gli esperimenti precedenti, utilizzando la stessa procedura e gli stessi stimoli impiegati per l'Esperimento 6, a parte le seguenti eccezioni:

- 1) Ogni prova sperimentale iniziava quando il soggetto premeva e teneva premuto il tasto di partenza (la barra spaziatrice). Il compito del soggetto era quello di rilasciare il tasto di partenza (il più velocemente possibile) alla presentazione dell'oggetto cui doveva rispondere, ed andare a toccare sul *touchscreen* l'oggetto stesso. E' molto

importante sottolineare che il soggetto era istruito a toccare l'oggetto in un suo punto qualsiasi, senza che ne venisse specificata una parte privilegiata. Quando l'oggetto veniva toccato, questo scompariva dal monitor e il soggetto doveva tornare a premere il pulsante di partenza (si veda la Figura 19).

2) Lo schermo e il computer utilizzati negli esperimenti precedenti sono stati sostituiti con un *touchscreen* da 42" collegato a un computer (dotato di una CPU 3.40 GHz, 16 GB di RAM e una scheda grafica NVIDIA da 1 GB). Nonostante il *touchscreen* fosse di dimensioni maggiori rispetto allo schermo precedente, come pure la risoluzione con cui sono stati presentati gli stimoli (1366 x 768 pixel, per motivi legati alla sensibilità tattile dello schermo), le immagini usate come stimolo sono state adattate in modo tale da possedere le stesse dimensioni in termini di gradi di angolo visivo (7° x 13°).

3) I soggetti dovevano rispondere muovendo il braccio e andando a toccare l'oggetto presentato sul

monitor. Per evitare un eccessivo affaticamento del braccio che avrebbe potuto compromettere le prestazioni, la distanza tra il monitor di presentazione e il soggetto è stata ridotta da 57 cm a 45 cm.

4) I soggetti erano seduti in corrispondenza della linea mediana dello schermo (mentre nei compiti *go/no-go* precedenti erano seduti a destra oppure a sinistra di essa), in quanto non sarebbe stato fisicamente possibile raggiungere l'oggetto presentato al centro partendo da una posizione laterale. Metà dei soggetti doveva rispondere esclusivamente con la mano destra (mano dominante) e metà esclusivamente con la mano sinistra (non dominante).

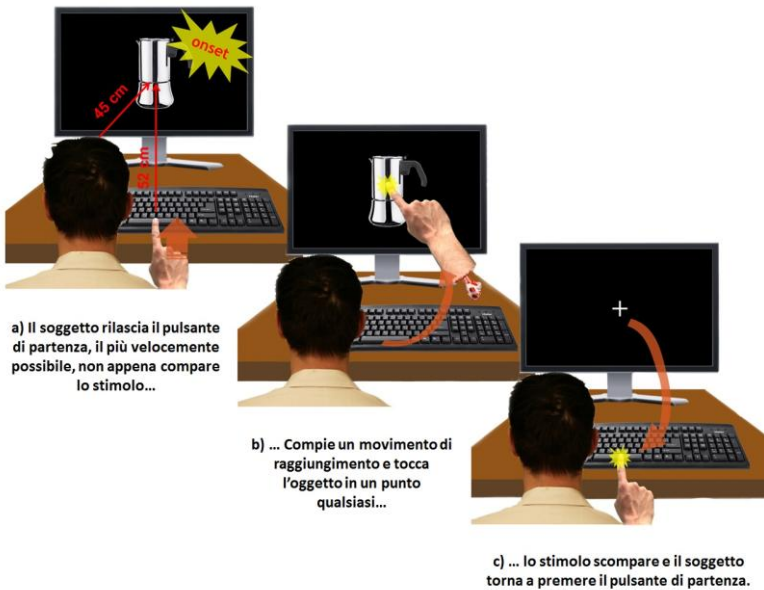


Figura 19. Sequenza di risposta per il soggetto impegnato nel compito *go/no-go* previsto nell'Esperimento 8. La figura rappresenta il soggetto spostato verso sinistra esclusivamente per mostrare meglio la sequenza di risposta. In realtà, come spiegato all'interno del testo, il soggetto era sempre seduto al centralmente.

Il cambiamento della modalità di risposta ha contribuito a rendere la risposta del soggetto più saliente da un punto di vista motorio e più simile a quella prevista dall'interazione reale con gli oggetti da noi presentati. Inoltre, questa nuova modalità ha

consentito la registrazione, in aggiunta al TR (il tempo che trascorrevva da quando l'oggetto era presentato sullo schermo a quando il soggetto rilasciava il pulsante di partenza) e all'accuratezza del soggetto, anche il tempo di movimento (TM, il tempo che trascorrevva da quando il soggetto rilasciava il pulsante di partenza a quando il soggetto toccava l'oggetto sullo schermo) e le coordinate spaziali del tocco sul *touchscreen* (x, y in pixel)¹.

Pertanto, questa modalità di risposta ha permesso la valutazione dell'effetto *affordance* attraverso più misure. Mentre tramite i TR e i TM è stato possibile ricavare una misura temporale della differenza tra le prove corrispondenti e quelle non corrispondenti, le coordinate (x, y) del tocco, invece, hanno permesso

¹ Per comprendere meglio la misura legata alle coordinate spaziali del tocco è necessario tenere in considerazione come su un monitor i pixel sono numerati dall'alto verso il basso e da sinistra verso destra. Questo significa che utilizzando una risoluzione di 1366 x 768 pixel il centro del monitor ha coordinate (683, 384). Inoltre, sapendo le dimensioni fisiche del monitor e la sua risoluzione, è stato calcolato come 1 pixel = 0.52 cm.

una misura spaziale dell'effetto di corrispondenza. Infatti, seguendo l'ipotesi motoria dell'effetto *affordance* e i lavori che hanno suggerito come l'EA possa emergere a un livello esecutivo (Iani e coll., 2011), era possibile pensare che il tocco del soggetto potesse essere orientato verso la posizione del manico almeno lungo l'asse delle ascisse, cioè l'asse lungo il quale variava la posizione del manico. Questo significava che nelle prove in cui il manico veniva presentato a sinistra, il tocco del soggetto sarebbe stato più spostato verso sinistra rispetto alle prove in cui il manico era rivolto a destra (considerando il modo in cui i pixel vengono numerati sullo schermo, il tocco verso sinistra ha valori x più bassi del tocco verso destra, e viceversa). Il cambiamento della modalità di risposta, tuttavia, ha reso inaffidabile l'analisi basata sulla ripetizione/non ripetizione delle caratteristiche di base dello stimolo. Il motivo risiede nel fatto che, in questo esperimento, le prove iniziavano quando il soggetto premeva la barra, non più ad intervalli di

tempo predefiniti come negli esperimenti precedenti. Inoltre, il *touchscreen* non era sempre in grado di registrare il primo tocco sull'oggetto, per cui poteva capitare che il soggetto dovesse toccare più volte lo schermo prima che la risposta fosse registrata. Ciò allungava, rendendolo molto più variabile, il tempo che intercorreva tra la presentazione di uno stimolo e la presentazione dello stimolo successivo. Dati i risultati costanti e coerenti degli esperimenti precedenti riguardo il modo in cui gli effetti di sequenza modulano l'effetto di corrispondenza, abbiamo deciso di non considerare questi effetti nel presente esperimento e nei successivi.

Risultati e discussione

Prima di procedere alle analisi sono state scartate: le prime prove di ogni sequenza; tutte le prove in cui il soggetto ha risposto in modo errato (4%); le prove in cui la risposta fornita era più veloce di 150 ms (<0.1%); e le prove in cui la risposta non avveniva entro i 1000 ms (<0.1%); le prove in cui il soggetto ha dovuto toccare più volte lo schermo prima che la risposta fosse registrata (21% delle prove totali) e infine le prove in cui il tocco del soggetto lungo l'asse delle x deviava di 2,5 deviazioni standard dalla sua media. Gli errori non sono stati ulteriormente analizzati.

Sono state condotte quattro distinte analisi della varianza (ANOVA): una sui TR medi, una su i TM medi, e due per le coordinate medie x e y del tocco sullo schermo. In tutte le analisi sono stati considerati due fattori: 1 un fattore entro i soggetti, la “Corrispondenza” tra la posizione del manico e la posizione della risposta e un fattore tra i soggetti, la “Mano di risposta” (destra vs. sinistra). Analisi preliminari hanno escluso la presenza di differenze significative legate ad altri fattori non inclusi nelle analisi

principali, come il tipo di oggetto. Il livello di significatività dell'ipotesi nulla è stato fissato ad un *alpha* di .05. Quando necessarie, le analisi *post-hoc* sono state condotte attraverso il test di Newman-Keuls corretto per confronti multipli.

Tempi di reazione e tempi di movimento

Le due analisi sui TR e sui TM non hanno messo in luce nessuna differenza significativa tra le prove corrispondenti e le prove non corrispondenti ($p = .73$ e $p = .82$, rispettivamente) e nessuna interazione con la mano di risposta ($p = .92$ e $p = .33$, rispettivamente). Pertanto, l'effetto *affordance* risultava statisticamente assente sia nei TR che nei TM. Questo risultato, in accordo con quanto emerso in tutti i compiti *go/no-go* impiegati in questo progetto (Esperimento 2 ed Esperimento 6), costituisce una prova, sebbene basata sull'ipotesi nulla, dell'assenza dell'effetto, mentre è a favore dell'azione del meccanismo attentivo/spaziale nella produzione dell'effetto *affordance*.

Coordinate (x, y)

L'analisi sulle coordinate x ha messo in luce la significatività dell'effetto principale della Mano di risposta [$F(1, 22) = 17.27$, $MS = 4414$, $p < 0,01$, $\eta^2_p = .44$]: i soggetti che rispondevano con la mano destra toccavano l'oggetto mediamente più nella porzione destra dello schermo ($x = 699$ pixel, con il centro dello schermo che aveva coordinata $x = 683$ pixel), mentre i soggetti che rispondevano con la sinistra toccavano lo schermo nella porzione di sinistra ($x = 679$ pixel). Questa differenza è senza dubbio legata a fattori derivanti dalla distanza fisica tra le due mani di risposta e dalla presenza della mentoniera al centro della linea mediana del soggetto che impediva ampi movimenti controlaterali.

Di maggior interesse, l'analisi ha rilevato la significatività dell'interazione tra la Corrispondenza e la Mano di risposta [$F(1, 22) = 9.74$, $MS = 96$, $p = 0,04$, $\eta^2_p = .30$]: nei soggetti che rispondevano con la mano destra il tocco sullo schermo era orientato verso destra nelle prove corrispondenti (oggetto con manico a destra) e verso sinistra in quelle non corrispondenti (701 pixel vs. 697 pixel, con

una differenza di 4 pixel, cioè di 2 mm), mentre nei soggetti che rispondevano con la mano sinistra il tocco era leggermente orientato verso sinistra per le prove corrispondenti (oggetto con manico verso sinistra) e verso destra per quelle non corrispondenti (679 pixel vs. 681 pixel, con una differenza di 2 pixel, cioè di 1 mm). Il test *post-hoc* ha rilevato che la differenza nelle coordinate x del tocco tra le prove corrispondenti e quelle non corrispondenti era significativa solo nel gruppo che rispondeva con la mano destra ($p = .02$, si veda la Figura 20). Sebbene si trattasse di un effetto quantitativamente molto piccolo, il valore elevato dell'*eta* indica che la differenza rilevata è affidabile.

Un'ulteriore prova al riguardo deriva dai risultati dell'analisi condotta sulle coordinate y. Sebbene i tocchi compiuti con la mano destra occupassero posizioni medie sullo schermo inferiori rispetto ai tocchi compiuti con la sinistra, né questa né altre differenze sono risultate significative dall'analisi delle risposte lungo l'asse delle ordinate. E' dunque improbabile che l'effetto modesto rilevato lungo l'asse delle ascisse, e riguardante solo le

risposte eseguite con la mano dominante, fosse legato ad un errore sistematico di misura o al caso.

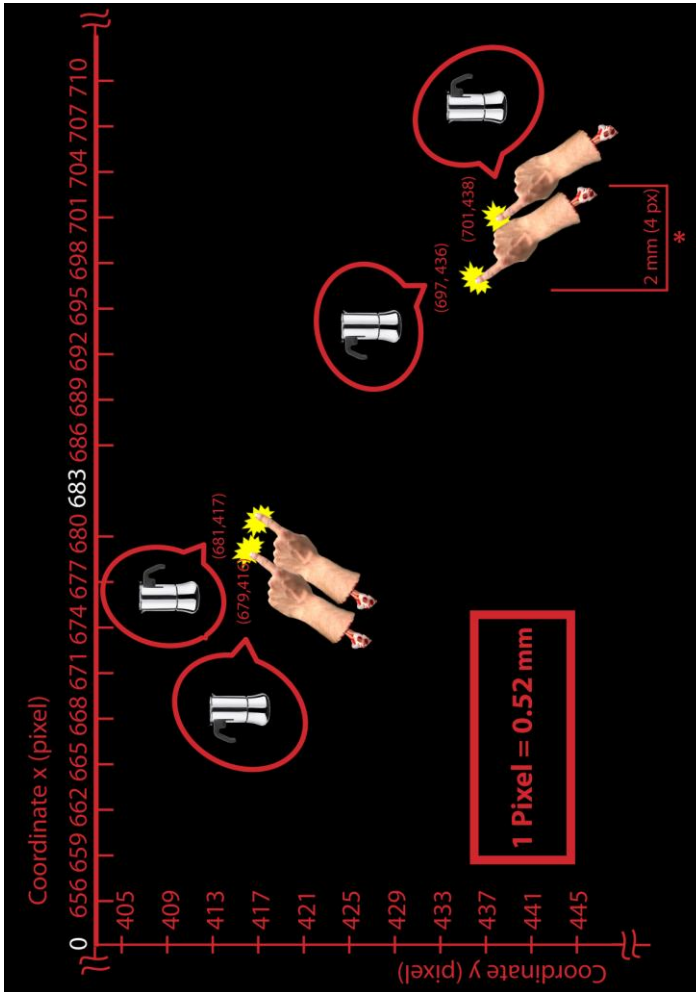


Figura 20 Coordinate (x, y) del tocco per la mano destra e per la mano sinistra nelle prove corrispondenti e non corrispondenti.

I risultati delle analisi sulle coordinate spaziali (x, y), sembrano indicare la presenza di un effetto di corrispondenza legato al punto d'arrivo del tocco del soggetto sullo schermo. Più precisamente, i soggetti che rispondono con la loro mano dominante, cioè la mano che probabilmente interagisce di preferenza con gli oggetti da noi utilizzati, sembrano essere maggiormente attratti, in termini cinematici, dalla posizione del manico, verso il quale dirigono maggiormente i loro tocchi. Invece, i soggetti che rispondono con la mano non dominante risultano meno attratti nel rispondere verso la posizione del manico. In accordo con la teoria dell'*affordance*, questo effetto potrebbe derivare dalla maggior consuetudine di interagire con l'oggetto con la mano dominante. Tuttavia l'effetto potrebbe dipendere, di nuovo, da meccanismi di natura percettiva e attentiva. Infatti, è possibile che il tocco dei soggetti non sia attratto dalla posizione del manico, bensì dal centroide delle immagini che sono state utilizzate come stimoli. Il centroide di una figura, o baricentro, è la media di tutti i punti che compongono la figura stessa. Nel caso delle

figure della caffettiera e del bollitore (Figura13) il centroide è un punto situato nello spazio vuoto tra il corpo dell'oggetto e il suo manico: il centroide della caffettiera è più eccentrico (2.4 cm dal centro del corpo) rispetto al centroide del bollitore (1 cm dal centro del corpo), in quanto il manico della caffettiera è più sporgente (o, più saliente in quanto più asimmetrico) di quello del bollitore. Dal momento che le figure erano presentate con il corpo dell'oggetto al centro dello schermo, al variare della posizione del manico (destra oppure sinistra) variava di conseguenza e nella stessa direzione anche la posizione del centroide. E' noto che il centroide di una scena è in grado di attirare l'attenzione dell'individuo (Zhou, Chu, Li, e Zhan, 2006), per cui l'effetto legato al tocco osservato in questo esperimento potrebbe essere attribuito al fatto che i soggetti rispondono verso il centroide e non verso il manico. E' dunque possibile che il tocco dei soggetti fosse diretto verso la posizione del centroide, piuttosto che quella del manico. Tuttavia, i due oggetti hanno i centroidi collocati a diverse eccentricità, per cui le analisi avrebbero dovuto mettere in luce delle differenze legate al tipo di oggetto, dove la

differenza tra prove corrispondenti e prove non corrispondenti avrebbe dovuto essere maggiore per i soggetti che rispondevano alla caffettiera. In realtà, come già esposto, analisi preliminari hanno escluso una differenza dell'effetto di corrispondenza legata all'oggetto. Inoltre, questa spiegazione percettiva dell'effetto non è in grado di spiegare la differenza osservata tra i soggetti che rispondevano con la mano dominante e quelli che rispondevano con la mano non dominante.

In considerazione di quanto detto finora, sembrerebbe possibile affermare che il manico degli oggetti sia in grado di attrarre verso di sé la risposta del soggetto che risponde con la sua mano dominante, attraverso una qualche forma di attivazione motoria specifica, indipendente dalla cattura percettiva legata alla concomitante maggiore salienza percettiva della parte afferrabile.

Nel complesso, questo esperimento ha mostrato come l'effetto dell'orientamento del manico derivi sia dall'azione di meccanismi di natura attentiva, sia da meccanismi di natura prettamente motoria (cioè, l'*affordance* vera e propria). Questi ultimi sembrano

richiedere l'utilizzo di modalità di risposta più complesse della semplice pressione di un pulsante.

Gli ultimi due esperimenti che saranno descritti forniscono, a nostro avviso, ulteriori prove a favore dell'azione di un meccanismo di natura motoria. Il primo, (Esperimento 9), condotto primariamente per testare la nuova modalità di risposta nel conteso d'interazione sociale, fornisce una prova indiretta, cioè basata sull'assenza dell'effetto. Il secondo (Esperimento 10), identico al presente esperimento ma condotto con soggetti mancini, fornisce una prova diretta e complementare a quanto emerso nell'Esperimento 7.

Esperimento 9: Compito *affordance* sociale, *touchscreen*

La modalità di risposta utilizzata nell'esperimento precedente, oltre ad essere più ecologica, risulta anche essere maggiormente osservabile (e quindi maggiormente saliente da un punto di vista percettivo) da parte di un altro individuo. Come è stato descritto nel Capitolo 3, alcuni autori che si sono occupati dei meccanismi alla base dei processi sociali di co-rappresentazione dell'azione dell'altro (es. Sebanz e coll., 2003), hanno considerato l'osservazione dell'azione dell'altro come fattore cruciale. Anche i sostenitori della natura non intrinsecamente sociale della co-rappresentazione (es. Dolk e coll., 2010) considerano la salienza dell'azione dell'altro come fattore percettivo importante che consente la codifica spaziale della propria risposta.

In questo esperimento abbiamo utilizzato il compito sperimentale già utilizzato nell'Esperimento 7 (compito *affordance* sociale) a cui è stata implementata la modalità di risposta dell'Esperimento 8. L'ipotesi formulata era la seguente: se la modalità di risposta rende l'azione più

saliente per la co-rappresentazione, allora l'effetto di corrispondenza, a prescindere dal meccanismo che ne sta alla base, dovrebbe risultare più evidente. Il secondo fine di questo esperimento era quello di verificare se l'effetto legato alla posizione del tocco sullo schermo fosse presente anche in una situazione in cui il soggetto non rispondeva direttamente sull'oggetto ma in una porzione di spazio vuoto (sempre sullo schermo) davanti a sé.

Metodo

Soggetti

32 nuovi studenti, ignari delle finalità dell'esperimento, hanno volontariamente partecipato all'esperimento (16 femmine; età media = 23 anni; SD = 3.6). Dopo essere stati reclutati, i soggetti sono stati suddivisi a comporre 16 coppie di soggetti: 8 coppie erano composte da soggetti dello stesso sesso e 8 coppie erano composte da soggetti di sesso opposto. Tutti i soggetti erano destrimani (Oldfield, 1971) e avevano una vista normale o corretta.

Materiali e Procedura sperimentali

La procedura sperimentale e gli stimoli utilizzati erano gli stessi di quelli impiegati nell'Esperimento 7 (compito *affordance* sociale), mentre la modalità di risposta, e gli strumenti, erano gli stessi utilizzati nell'Esperimento 8 con le seguenti eccezioni.

- 1) Ogni prova sperimentale iniziava quando entrambi i soggetti premevano e tenevano premuto il tasto di partenza.
- 2) Il tasto di partenza non era la barra spaziatrice come negli esperimenti precedenti, ma un tasto creato appositamente, di dimensioni maggiori rispetto agli altri. Il motivo di questo cambiamento era tecnico e legato alle esigenze del codice con cui è stata programmata la sequenza di eventi prevista per l'esperimento.
- 3) I soggetti, dopo aver rilasciato il tasto di partenza alla comparsa dell'oggetto cui dovevano rispondere, non dovevano dirigere il loro tocco sull'oggetto ma su una porzione vuota di schermo davanti a loro. Questo cambiamento è

legato, da una parte, all'impossibilità fisica per il soggetto di raggiungere l'oggetto da una posizione laterale di partenza, dall'altra parte alla volontà di verificare la presenza di un eventuale effetto sul tocco senza che esso fosse direttamente rivolto verso l'oggetto. Inoltre, è interessante notare che, proprio a causa dell'impossibilità fisica, o della grande difficoltà, a raggiungere direttamente l'oggetto, esso si trova fuori dallo spazio d'azione del soggetto. Se l'effetto d'attrazione del tocco da parte del manico fosse regolato da un meccanismo motorio, allora, in questo esperimento, data l'impossibilità a raggiungere l'oggetto, questo dovrebbe essere assente.

Risultati e discussione

Prima di procedere alle analisi sono state scartate: le prime prove di ogni sequenza; tutte le prove in cui i soggetti hanno risposto in modo errato (4.3%); le prove in cui la risposta era più veloce di 150 ms (<0.1%); e le prove in cui la risposta non avveniva entro i 1000 ms (<0.1%) e le prove in cui i soggetti hanno dovuto toccare più volte lo schermo prima che la risposta fosse registrata (26% delle prove totali). Gli errori non sono stati ulteriormente analizzati.

Come per l'esperimento precedente, sono state condotte quattro distinte analisi della varianza (ANOVA): una sui TR medi, una sui TM medi, e due per le coordinate medie x e y del tocco sullo schermo. In tutte le analisi sono stati considerati due fattori: un fattore entro i soggetti, la "Corrispondenza" tra la posizione del manico e la posizione della risposta e un fattore tra i soggetti, la "Mano di risposta". Da notare come quest'ultimo fattore identifichi anche il soggetto, all'interno della coppia, che risponde.

Analisi preliminari hanno escluso la presenza di differenze significative legate ad altri fattori non inclusi

nelle analisi principali, come il tipo di oggetto e la composizione di genere della coppia. Il livello di significatività dell'ipotesi nulla è stato fissato ad un *alpha* di .05. Quando necessarie, le analisi *post-hoc* sono state condotte attraverso il test di Newman-Keuls corretto per confronti multipli.

Tempi di reazione, tempi di movimento e Coordinate (x, y)

L'ANOVA sui TR ha messo in luce la significatività dell'effetto principale della Corrispondenza [$F(1, 30) = 8,801$, $MS = 5122$, $p = .005$, $\eta^2_p = .18$]: i soggetti erano significativamente più veloci nelle prove in cui il manico dell'oggetto compariva rivolto dalla loro parte rispetto a quando compariva rivolto dalla parte dell'altro soggetto (499 ms vs. 508 ms, EA = 9 ms). Nessun altro effetto o interazione è risultato significativo.

Dal momento che eravamo interessati a valutare se l'effetto di corrispondenza di 9 ms osservato in questo esperimento fosse significativamente maggiore (in virtù della maggior osservabilità dell'azione dell'altro) dell'effetto di 6 ms osservato nell'Esperimento 7, abbiamo

condotto un'analisi della varianza congiunta utilizzando come fattore entro i soggetti la "Corrispondenza" tra la posizione del manico e la posizione della risposta e come variabile tra i soggetti l'"Esperimento" (Esperimento 7 vs. Esperimento 9). I risultati hanno mostrato soltanto l'effetto principale dell'Esperimento: i soggetti dell'Esperimento 7 erano significativamente più veloci dei soggetti dell'Esperimento 9 (387 ms vs. 503 ms, $p < .001$). Questa differenza può essere spiegata dal fatto che la modalità di risposta prevista dall'Esperimento 9 è più elaborata da un punto di vista della pianificazione ed esecuzione rispetto alla semplice pressione di tasto, utilizzata nell'altro esperimento. Di maggior interesse è che l'effetto di corrispondenza non sia risultato statisticamente diverso nei due esperimenti ($p > .4$).

L'ANOVA condotta sui TM e quella condotta sulle coordinate y del tocco non hanno rilevato alcun effetto significativo. Questi risultati sono in accordo con quanto emerso nell'Esperimento 8.

Infine, a differenza di quanto emerso nell'Esperimento 8, l'ANOVA sulle coordinate x del tocco non ha mostrato

alcuna differenza nei tocchi ($p > .7$) legata alla posizione spaziale del manico. La spiegazione che può essere avanzata per questa mancanza dell'effetto di attrazione del manico sul tocco del soggetto è che nel compito individuale *go/no-go* i soggetti dovevano toccare direttamente l'oggetto, mentre nel presente esperimento la risposta era data su un punto dello schermo esterni all'oggetto. Nel primo caso pertanto l'oggetto era raggiungibile, mentre nel secondo, come già esposto, questo si trovava al di fuori dello spazio d'azione del soggetto e, pertanto, non era in grado di attivare nessun'*affordance* (Costantini, Ambrosini, Scorolli, e Borghi, 2011; Costantini, Ambrosini, Tieri, Sinigaglia, e Committeri, 2010). Questo risultato, quindi, metterebbe in luce in modo indiretto la (non) azione del meccanismo motorio.

**Esperimento 10: Compito *affordance go/no-go*,
touchscreen, soggetti mancini.**

Quest'ultimo esperimento ha avuto come obiettivo quello di replicare i risultati ottenuti nell'Esperimento 8 somministrando il compito sperimentale a soggetti mancini. L'obiettivo era quello di verificare, oltre all'assenza dell'effetto di corrispondenza nei TR e nei TM, se l'attrazione del manico dell'oggetto sul tocco del soggetto fosse presente soltanto per i mancini che rispondevano con la loro mano dominante. Dunque, si è cercato di verificare se l'interazione tra la Corrispondenza e la Mano di risposta avesse un andamento speculare, e quindi di uguale significato, rispetto a quanto osservato nell'Esperimento 8.

Metodo

Soggetti

24 nuovi studenti, ignari delle finalità dell'esperimento, hanno volontariamente partecipato all'esperimento (12 femmine; età media = 22 anni;

SD = 4). Tutti i soggetti erano mancini (punteggio Oldfield medio = -0.45) e avevano una vista normale o corretta.

Prima di procedere oltre con la descrizione, è opportuno fare un chiarimento su cosa si intende per soggetto mancino. Il test messo a punto da Oldfield (1971) per valutare la dominanza manuale prevede tre classi di punteggio. I punteggi compresi tra -1 e -0.5 indicano una forte dominanza della mano sinistra. I punteggi compresi tra -0.5 e 0.5 indicano una situazione di ambidestria e punteggi compresi tra 0.5 e 1 indicano una forte dominanza della mano destra. Quello che emerge abitualmente dalla somministrazione di questo test è che mentre i soggetti che si autodefiniscono destrimani (perché scrivono con la mano destra) hanno punteggi tendenti sempre all'estremo positivo, i soggetti che si autodefiniscono mancini (perché scrivono con la mano sinistra) possono essere suddivisi in due sottocategorie: quelli che ottengono punteggi verso l'estremo negativo e quelli che, svolgendo molte

attività con entrambe le mani, ottengono punteggi da ambidestri. Il secondo sottogruppo, inoltre, è più numeroso del primo.

Tralasciando le ormai desuete pratiche educative di correzione del mancino, il motivo del maggiore ambidestrismo nei soggetti che si definiscono mancini rispetto ai destrimani, probabilmente, risiede nel fatto che il soggetto mancino si trova ad agire spesso in un mondo i cui oggetti sono creati per un'interazione con la mano destra. Per cui, il mancino è maggiormente abituato ad utilizzare anche la mano destra rispetto al soggetto destrimane che raramente si trova "obbligato" ad utilizzare la mano sinistra.

Nei nostri esperimenti, i soggetti destrimani dell'Esperimento 8 hanno un punteggio medio all'*Edinburgh Test* di 0.84, mentre i soggetti mancini del presente esperimento, un punteggio medio di - 0.45. Tuttavia, quest'ultimo punteggio deriva dalla considerazione congiunta dei due sottogruppi di mancini: quelli con forte dominanza sinistra

(punteggio di -0.67) e quelli ambidestri (punteggio di -0.1).

L'obiettivo principale di questo esperimento era quello di osservare lo stesso effetto spaziale di cattura del tocco ad opera della posizione del manico dell'oggetto, osservato nell'Esperimento 8. Per questo motivo e per motivi tecnici legati alla difficile reperibilità di individui mancini, abbiamo deciso di assegnare i soggetti con forte dominanza sinistra al gruppo dei mancini che hanno risposto con la mano dominante e di assegnare i soggetti ambidestri al gruppo di quelli che hanno risposto con la mano non dominante. A seguito di questa scelta, e in virtù della maggior esperienza nell'utilizzo della mano non dominante, abbiamo ipotizzato che l'eventuale effetto d'attrazione del manico nei soggetti ambidestri sarebbe stato maggiore dell'effetto, non significativo, registrato nei soggetti destrimani dell'Esperimento 8 che rispondevano con la mano sinistra.

Materiali e Procedura sperimentali

I materiali, gli stimoli la procedura utilizzati sono gli stessi di quelli impiegati per l'Esperimento 8. L'unica differenza, appunto, è stata l'utilizzo di soggetti mancini.

Risultati e discussione

Prima di procedere alle analisi sono state scartate: le prime prove di ogni sequenza; tutte le prove in cui i soggetti hanno risposto in modo errato (1,6%); le prove in cui la risposta fornita era più veloce di 150 ms (<0.1%); le prove in cui la risposta non avveniva entro i 1000 ms (<0.1%); e le prove in cui i soggetti hanno dovuto toccare più volte lo schermo prima che la risposta fosse registrata (17% delle prove totali). Gli errori non sono stati ulteriormente analizzati.

Come per l'Esperimento 8, sono state condotte quattro distinte analisi della varianza (ANOVA) con due fattori: una sui TR medi, una sui TM medi, e due sulle coordinate medie x e y del tocco sullo schermo. In tutte le analisi la "Corrispondenza" tra la posizione del manico e la

posizione della risposta era il fattore entro i soggetti e la “Mano di risposta” il fattore tra i soggetti. Analisi preliminari hanno escluso la presenza di differenze significative legate ad altri fattori non inclusi nelle analisi principali, come il tipo di oggetto. Il livello di significatività dell’ipotesi nulla è stato fissato ad un *alpha* di .05. Quando necessarie, le analisi *post-hoc* sono state condotte attraverso il test di Newman-Keuls corretto per confronti multipli.

Tempi di reazione e tempi di movimento

In linea con i risultati ottenuti nell’Esperimento 8 le due analisi sui TR e sui TM non hanno messo in luce alcuna differenza significativa tra le prove corrispondenti e le prove non corrispondenti (TR: $p = .85$ e TM: $p = .13$) e nessuna interazione con la mano di risposta (TR: $p = .88$ e TM: $p = .45$). Anche in questo esperimento, l’effetto *affordance* è risultato assente sia nei TR che nei TM. Di nuovo, questo risultato è in accordo con quanto emerso in tutti i compiti *go/no-go* impiegati in questo progetto (Esperimento 2 ed Esperimento 6), e è a sfavore dell’azione di un meccanismo motorio nella produzione dell’effetto *affordance*.

Coordinate (x, y)

Come per l'Esperimento 8, l'analisi sulle coordinate x ha rilevato l'effetto principale della Mano di risposta [$F(1, 22) = 3853.55$, $MS = 238436$, $p < .001$, $\eta^2_p = .28$]: i soggetti che rispondevano con la mano destra toccavano l'oggetto mediamente più nella porzione destra dello schermo ($x = 706$ pixel), mentre i soggetti che rispondevano con la sinistra toccavano lo schermo nella porzione di sinistra ($x = 684$ pixel).

Inoltre, l'analisi ha rilevato l'interazione significativa tra la Corrispondenza e la Mano di risposta [$F(1, 22) = 13.29$, $MS = 218$, $p = .001$, $\eta^2_p = .38$]: nei soggetti che rispondevano con la mano sinistra il tocco sullo schermo era orientato verso sinistra nelle prove corrispondenti (oggetto con manico a sinistra) e verso destra in quelle non corrispondenti (681 pixel vs. 688 pixel, con una differenza di 7 pixel, cioè di 3,6 mm), mentre nei soggetti che rispondevano con la mano destra il tocco era orientato verso destra per le prove corrispondenti (oggetto con manico verso destra) e verso sinistra per quelle non corrispondenti (707

pixel vs. 703 pixel, con una differenza di 4 pixel, cioè di 2 mm). Il test *post-hoc* ha rilevato che la differenza nelle coordinate x del tocco tra le prove corrispondenti e quelle non corrispondenti era significativa sia nel gruppo che rispondeva con la mano sinistra sia nel gruppo di quelli che rispondevano con la mano destra ($p = .001$ e $p = .02$, rispettivamente; si veda la Figura 21). L'analisi condotta sulle coordinate y non ha rilevato alcuna differenza significativa.

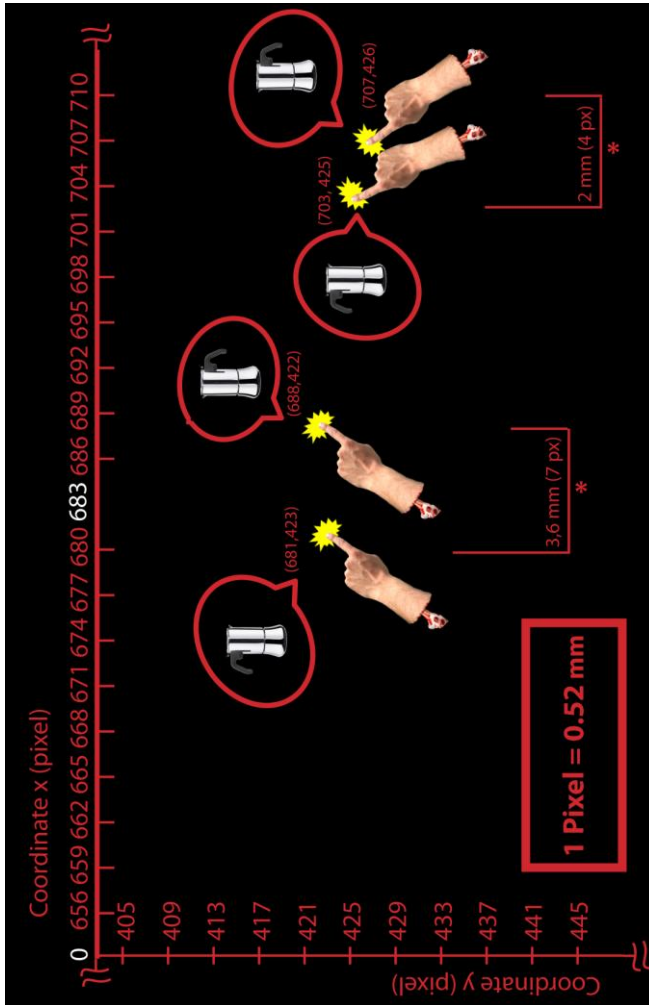


Figura 21 Coordinate (x, y) del tocco per la mano destra e per la mano sinistra nelle prove corrispondenti e non corrispondenti dell'Esperimento 10.

I risultati delle analisi sulle coordinate spaziali (x, y), considerati congiuntamente, hanno messo in luce la presenza di un effetto opposto, ma di identico significato, rispetto a quelli dell'Esperimento 8: la posizione del manico dell'oggetto è in grado di attrarre il tocco del soggetto che risponde con la sua mano dominante in misura maggiore rispetto all'attrazione esercita sulla mano non dominante. L'effetto del manico presente anche nel gruppo dei soggetti mancini che rispondono con la mano destra sembra dovuto al fatto che, in realtà, questi soggetti sono ambidestri, cioè parimenti abili ad utilizzare sia la mano sinistra che la destra.

Per concludere, i risultati del presente esperimento replicano e rafforzano i risultati ottenuti nell'Esperimento 8, in accordo con l'azione sia del meccanismo attentivo, e attraverso appropriate modifiche al paradigma, sia del meccanismo motorio dell'effetto *affordance*.

Conclusioni

In precedenza, sono stati mostrati i punti deboli dell'indagine sui meccanismi dell'effetto *affordance* che comprenda soltanto il compito di compatibilità S-R, senza prevedere modalità di risposta più complesse da un punto di vista motorio. Si tratterebbe, cioè, di un'indagine che non consente di discriminare tra l'ipotesi attentiva e motoria. I risultati divergenti presenti in letteratura (es. Tucker e Ellis, 1998; Cho e Proctor, 2010), inoltre, suggeriscono come sia il meccanismo attentivo che quello motorio potrebbero contribuire a generare l'effetto *affordance*. Pertanto, nella seconda fase di questo progetto abbiamo svolto un'indagine che comprendesse in un compito *go/no-go* (Esperimento 6, 8 e 10), una modalità di risposta più complessa e diretta verso l'oggetto (Esperimento 8, 9 e 10). Lo stesso paradigma è stato anche applicato in un contesto d'interazione con un altro individuo (Esperimento 7 e 9). Considerando in modo congiunto i risultati di questi esperimenti è possibile giungere ad alcune conclusioni.

L'effetto *affordance*, osservato solamente attraverso la registrazione dei tempi di reazione, è risultato presente nei compiti a due scelte, individuali e sociali (Esperimento 5, 7 e 9) e assente nei compiti *go/no-go* (Esperimento 6, 8 e 10). Inoltre, negli esperimenti in cui è stata possibile eseguire l'analisi, è emerso come l'effetto fosse modulato dalle ripetizione/non ripetizione delle caratteristiche di base del compito nello stesso modo rispetto a quanto osservato negli esperimenti della prima fase. Questa evidenza è a favore dell'azione dello stesso meccanismo, che è anche alla base dell'effetto Simon standard, sia nel contesto individuale che in quello interattivo.

L'effetto *affordance* osservato negli esperimenti sociali è presente soltanto a livello temporale come differenza tra le prove corrispondenti e non corrispondenti. Inoltre, non risulta legato alla possibilità di osservare l'azione dell'altro (l'entità dell'effetto osservato nell'Esperimento 9 non differisce infatti da quello osservato nell'Esperimento 7). Diverse ricerche (Tsai e coll., 2008; Vlainic e coll., 2010) hanno mostrato che ciò è valido anche per quanto riguarda l'effetto Simon sociale. L'effetto legato alla composizione

di genere della coppia è risultato generalmente assente. Tuttavia, nell'Esperimento 7 è osservabile una tendenza alla modulazione da parte del genere della coppia, in direzione contraria a quanto osservato nella prima fase. La mancanza di significatività da parte della variabile sociale potrebbe dipendere dal contesto stesso del compito: mentre negli esperimenti della prima fase gli stimoli sono presentati in posizioni laterali rispetto al centro dello schermo, negli esperimenti della seconda fase gli stimoli sono presentati al centro. È possibile che nel primo caso la posizione laterale dello stimolo renda più saliente la posizione spaziale e d'azione dell'altro e, pertanto, la considerazione di alcune sue caratteristiche sociali, rispetto a quando gli stimoli sono presentati in una posizione neutra.

L'assenza di un effetto d'attrazione del tocco del soggetto da parte del manico dell'oggetto nell'Esperimento 9 è probabilmente dovuta al fatto che, in questo esperimento, i soggetti non possono toccare direttamente l'oggetto. Si tratterebbe cioè di una prova indiretta di come una caratteristica pragmatica dell'oggetto possa, sotto determinate condizioni (per esempio: essere all'interno dello

spazio d'azione del soggetto) attivare una risposta motoria specifica.

Gli esperimenti 8 e 10 hanno mostrato in maniera diretta la probabile azione del meccanismo motorio. Innanzitutto, l'utilizzo del compito *go/no-go* ha consentito di indagare il contributo del meccanismo motorio dell'effetto *affordance* in una condizione in cui il meccanismo attentivo non determina la produzione di un effetto Simon, pur tuttavia all'interno dello stesso paradigma di compatibilità S-R. In secondo luogo, come più volte ripetuto in questo lavoro, l'utilizzo di una modalità di risposta complessa ha permesso di indagare la presenza dell'effetto in cui sono state considerate come misure dipendenti le coordinate spaziali del tocco e non semplicemente il tempo di reazione. Il risultato di maggiore interesse è proprio la cattura spaziale della risposta del soggetto da parte del manico dell'oggetto. Pur essendo un effetto di piccola entità, la sua presenza soltanto sulla dimensione spaziale lungo la quale la posizione del manico varia (l'asse delle x), la sua maggiore ampiezza nelle risposte fornite con la mano dominante rispetto alle risposte date con la mano non dominante, sia

che i soggetti manifestassero una dominanza manuale destra che sinistra, ne fanno un effetto rilevante e decisamente a favore dell'ipotesi motoria.

Per concludere, i risultati degli esperimenti della seconda fase hanno mostrato come l'effetto *affordance* possa essere generato sia da meccanismi legati alla codifica spaziale delle risposte e probabilmente legate alla salienza attentiva delle caratteristiche dell'oggetto, sia da meccanismi di natura motoria, legati propriamente al concetto di *affordance*. Inoltre, gli esperimenti qui descritti mostrano come il contributo rispettivo dei due meccanismi possa dipendere, di volta in volta, dal tipo di compito utilizzato e, in particolare, dalla risposta richiesta ad esso.

Conclusioni

Il presente progetto ha avuto come obiettivo quello di indagare alcuni noti effetti, legati al funzionamento dell'attenzione selettiva, all'interno di un contesto sperimentale ecologico, cioè di un contesto che tenesse in maggior considerazione la reale complessità del mondo fuori dal laboratorio. Si è visto come la declinazione di “ecologico” ha previsto due direzioni di ricerca: da una parte è stato considerato il contesto sociale in cui normalmente l'individuo si trova ad agire e, dall'altra, è stato considerata la quotidianità che caratterizza le interazioni dell'individuo con gli oggetti reali presenti nel suo ambiente.

L'indagine all'interno della prima direzione è stata caratterizzata, soprattutto, dai primi quattro esperimenti che hanno indagato i meccanismi alla base del cosiddetto effetto Simon sociale. I risultati congiunti degli esperimenti della

prima fase sono a favore dell'ipotesi non sociale per l'effetto Simon sociale. La novità principale del nostro approccio è stata quella di considerare, all'interno di un unico paradigma sperimentale, sia il contributo di variabili di basso livello del compito (gli effetti di ripetizione/non ripetizione delle caratteristiche di base del compito), sia il contributo di fattori sociali, di diversa natura. Inoltre, si è cercato di dare una definizione dei fattori da noi considerati utilizzando la terminologia fornita dalla letteratura della psicologia sociale.

Da quanto emerso nella prima fase di questo progetto, è possibile sostenere come l'effetto di corrispondenza S-R osservato nel contesto interattivo poggi sullo stesso meccanismo, legato alla codifica spaziale della risposta, da cui origina l'effetto standard. Inoltre, si è visto come la teoria dell'*event-file* (Hommel e coll., 2001; Hommel, 2004) sia in grado di spiegare in modo unitario e parsimonioso le diverse interazioni tra l'effetto Simon e gli altri effetti (IOR ed effetto Gratton) coinvolti nel paradigma utilizzato. Tuttavia è emerso come anche alcuni fattori sociali possano contribuire a determinare l'ampiezza dell'effetto. In

particolare fattori sociali diversi, quali il genere della coppia e il tipo di relazione tra i partecipanti della coppia, sembrano avere un impatto sull'effetto Simon a diversi livelli di specificità.

La seconda direzione intrapresa nel presente lavoro ci ha spinti alla considerazione del modo in cui l'individuo interagisce con gli oggetti del mondo reale. Pertanto, la seconda fase del progetto si è incentrata sull'indagine dei meccanismi alla base dell'effetto *affordance*, sia nel contesto dell'individuo in isolamento, sia, in completamento di quanto emerso nella prima fase, nel contesto d'interazione sociale. I punti di contatto tra effetto Simon ed effetto *affordance* sono molteplici. Innanzitutto si tratta di due effetti studiati attraverso il medesimo paradigma. In secondo luogo le ricerche precedenti (es. Cho e Proctor, 2010) hanno mostrato come i due effetti potrebbero poggiare sugli stessi meccanismi d'azione. I risultati degli esperimenti della seconda fase dimostrano, in realtà, come l'effetto *affordance* possa dipendere dall'azione sia del meccanismo attentivo che di quello motorio.

A tal proposito, la novità principale che emerge dagli esperimenti della seconda fase è relativa alla possibilità di osservare l'azione dell'uno o dell'altro meccanismo in relazione al tipo di compito e alla modalità di risposta attraverso cui si realizza l'interazione con l'oggetto. Nei compiti in cui sono previste due risposte, sia che esse siano emesse dallo stesso soggetto, sia che esse siano emesse dai due soggetti in interazione, il meccanismo principalmente responsabile dell'effetto temporale di corrispondenza S-R sembra essere lo stesso meccanismo di codifica spaziale alla base dell'effetto Simon standard. Nei compiti in cui, invece, viene meno la possibilità di codificare spazialmente la risposta sulla base della presenza di una seconda risposta, cioè nei compiti *go/no-go*, è possibile osservare l'azione di un meccanismo motorio, ma soltanto se il compito preveda una modalità di risposta che rispecchi le reali interazioni verso l'oggetto. Questo è quanto abbiamo osservato negli esperimenti 8, 9 (in modo indiretto) e 10: le risposte dei soggetti sono catturate dalla posizione del manico, soprattutto se la risposta viene eseguita con la mano che

abituamente interagisce con l'oggetto stesso per afferrarlo ed eventualmente sollevarlo.

Per quanto riguarda l'effetto *affordance* sociale, i risultati degli esperimenti sociali (7 e 9) sembrano, di nuovo, mettere in luce l'azione di un meccanismo non sociale. Nonostante i risultati di tali esperimenti non siano direttamente confrontabili con quelli degli autori che si sono occupati di *affordances* sociali (es. Costantini e coll., 2011; Lugli e coll., 2012), a causa dell'utilizzo di paradigmi sperimentali alquanto differenti, essi suggeriscono, in linea con tali studi, come la presenza dell'altro determini dei cambiamenti nel modo in cui il soggetto risponde. Tuttavia, la spiegazione che noi favoriamo è quella che vede l'altro individuo come punto di riferimento (evento saliente) per la codifica spaziale della propria risposta.

In conclusione, questo lavoro ha mostrato come una considerazione più attenta della complessità dell'ambiente in cui l'individuo agisce possa contribuire a fornire una descrizione più completa del modo in cui l'individuo seleziona l'informazione rilevante a un dato fine. Inoltre, questo tipo d'indagine permette anche di fornire contributi

importanti in relazione ai meccanismi cognitivi alla base degli effetti tipicamente studiati sull'individuo in isolamento.

Nello specifico, lo studio in chiave sociale degli effetti di corrispondenza favorisce, da una parte, la conoscenza degli effetti stessi, e dall'altra contribuisce a fornire una spiegazione cognitiva di alcuni costrutti tipici della psicologia sociale. Pertanto, crediamo che le prossime ricerche che vogliano affrontare in modo ecologico la cognizione umana debbano partire da una considerazione più attenta del paradigma utilizzato, in modo tale da evitare la sovrapposizione non desiderata degli effetti studiati, e da una migliore definizione di quello che si intende per "sociale", anche e soprattutto attraverso i costrutti utilizzati dalla psicologia sociale.

Bibliografia

- Allison, T., Puce, A., & McCarthy, G. (2000). Social perception from visual cues: Role of the STS region. *Trends in Cognitive Sciences*, 4, 267-278.
- Anderson, S.J., Yamagishi, N., & Karavia, V. (2002). Attentional processes link perception and action. *Proceedings of the Royal Society of London, Series B*, 269, 1225–1232.
- Ansorge, U., & Wühr, P. (2004). A response-discrimination account of the Simon effect. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 30, 365-377.
- Arbib, M.A. (1990). Schemas for the control of hand movements: An essay on cortical localization. In M.A. Goodale (Ed.), *Vision and action: The control of grasping* (pp. 204-241). Norwood, NJ: Ablex.
- Berlucchi, G. (2006). Inhibition of return: A phenomenon in search of a mechanism and a better name. *Cognitive Neuropsychology*, 23, 1065-1074.
- Borghetti, A.M., & Riggio, L. (2009). Sentence comprehension and simulation of object temporary, canonical and stable affordance. *Brain Research*, 1253, 117–128.

- Broadbent, D.E. (1958). *Perception and Communication*. New York : Pergamon.
- Bronfenbrenner, U. (1979). *The Ecology of Human Development. Experiments by Nature and Design*. Cambridge: Harvard University Press.
- Bruner, J.S. (1957). On perceptual readiness. *Psychological Review*, 64(2), 123-152.
- Buccino, G., Sato, M., Cattaneo, L., Rodà, F., & Riggio, L. (2009). Broken affordances, broken objects: a TMS study. *Neuropsychologia* 47, 3074–3078.
- Cho, D.T., & Proctor, R.W. (2010). The object-based Simon effect: Grasping affordance or relative location of the graspable part? *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 36, 853–861.
- Cho, D.T., & Proctor, R.W. (2011). Correspondence effects for objects with opposing left and right protrusions. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 37, 737–749.
- Cho, D.T., & Proctor, R.W. (2012). Object-based correspondence effects for action-relevant and surface-property judgments with keypress responses: evidence for a basis in spatial coding. *Psychological Research*, 77, 618–36.
- Clark, H.H. (1996). *Using language*. Cambridge, England.

- Colzato, L.S., Zech, H., Hommel, B., Verdonchot, R., van den Wildenberg, W., & Hsieh, S. (2012). Loving-kindness brings loving-kindness: The impact of Buddhism on cognitive self-other integration. *Psychonomic Bulletin & Review*, *19*, 541-545.
- Costantini, M., Ambrosini, E., Cardellicchio, P., & Sinigaglia, C. (2013). How your hand drives my eyes. *Social Cognitive and Affective Neuroscience* doi: 10.1093/scan/nst037.
- Costantini, M., Ambrosini, E., Scorolli, C., & Borghi, A. (2011). Self, others, objects: How this triadic interaction modulates our behavior. *Memory & Cognition*, *40*, 1373-1386.
- Costantini, M., Ambrosini, E., Tieri, G., Sinigaglia, C., & Committeri, G. (2010). Where does an object trigger an action? An investigation about affordances in space. *Experimental Brain Research*, *207*, 95-103.
- Craighero, L., Bello, A., Fadiga, L., & Rizzolatti, G. (2002). Hand action preparation influences the responses to hand pictures. *Neuropsychologia*, *40*, 492-502.
- Craighero, L., Fadiga, U., Umiltà, C. A., & Rizzolatti, G. (1996). Evidence for visuomotor priming effect. *Neuroreport*, *8*, 347-349.
- De Jong, R., Liang, C.C., & Lauber, E. (1994). Conditional and unconditional automaticity: A dual-process model of effects of spatial stimulus-response correspondence. *Journal of*

- Experimental Psychology: Human Perception & Performance*, 20, 731-750.
- Deutsch, J.A., & Deutsch, D. (1963). Attention: Some Theoretical Considerations. *Psychological Review*, 70, 80–90.
- di Pellegrino, G., Ciaramelli, E., & Làdavas, E. (2007). The regulation of cognitive control following rostral anterior cingulate cortex lesion in humans. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 19(2), 275-86.
- Dolk, T., Hommel, B., Colzato, L.S., Schutz-Bosbach, S., Prinz, W., & Liepelt, R. (2011). How “Social“ is the social Simon effect? *Frontiers in Psychology*, 2, 1-9.
- Fagioli, S., Hommel, B., & Schubotz, R.I. (2007). Intentional control of attention: Action planning primes action-related stimulus dimensions. *Psychological Research*, 71, 22-29.
- Ferraro, L., Iani, C., Mariani, M., Milanese, N., & Rubichi, S. (2011). Facilitation and interference components in the joint Simon task. *Experimental Brain Research*, 211(3-4), 337-343.
- Frith, C.D. (2002). How can we share experiences? *Trends in Cognitive Sciences*, 6, 374.
- Frith, C.D., & Frith, U. (1999). Interacting minds: A biological basis. *Science*, 286, 1692-1695.
- Gentilucci, M. (2002). Object motor representation and reaching-grasping control. *Neuropsychologia*, 40, 1139-1153.

- Gianelli, C., Scorolli, C., & Borghi, A.M. (2011). Acting in perspective: The role of body and of language as social tools. *Psychological Research*. doi: 10.1007/s00426-011-0401-0
- Gibson, J.J. (1979). *The Ecological Approach to Visual Perception*. Boston: Houghton Mifflin.
- Gratton, G., Coles, M.G.H., & Donchin, E. (1992). Optimizing the use of information: Strategic control of activation of responses. *Journal of Experimental Psychology. General*, 121, 480-506.
- Guagnano, D., Rusconi, E., & Umiltà, C. (2010). Sharing a task or sharing space? On the effect of a confederate in action coding. *Cognition* 114, 348–355.
- Hilchey, M.D., Ivanoff, J., Taylor, T.L., & Klein, R.M. (2010). Visualizing the temporal dynamics of spatial information processing responsible for the Simon effect and its amplification by inhibition of return. *Acta Psychologica*, 136(2), 235-244.
- Hommel, B. (1993). The relationship between stimulus processing and response selection in the Simon task: evidence for a temporal overlap. *Psychological Research*, 55, 280-290.
- Hommel, B. (1994). Spontaneous decay of response-code activation. *Psychological Research*, 56, 261-268.

- Hommel, B. (1996). S-R compatibility effects without response uncertainty. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology A: Human Experimental Psychology*, *49*, 546-571.
- Hommel, B. (2004). Event files: feature binding in and across perception and action. *Trends in Cognitive Sciences*, *8(11)*, 494-500.
- Hommel, B. (2011). The Simon effect as tool and heuristic. *Acta Psychologica*, *136*, 189-202.
- Hommel, B., Colzato, L.S., & van den Wildenberg, W.P.M. (2009). How social are task representations. *Psychological Science*, *20*, 794-798.
- Hommel, B., Muesseler, J., Aschersleben, G., & Prinz, W. (2001). The theory of event coding (TEC): A framework for perception and action planning. *Behavioral and Brain Sciences*, *24*, 849-937.
- Iani, C., Baroni, G., Pellicano, A., & Nicoletti, R. (2010). On the relationship between Affordance and Simon effects: Are the effects really independent?, *Journal of Cognitive Psychology*, *23*, 121-131.
- Ivanoff, J., Klein, R.M., & Lupianez, J. (2002). Inhibition of return interacts with the Simon effect: an omnibus analysis and its implications. *Perception & Psychophysics*, *64(2)*, 318-327.
- Ito, T.A., & Urland, G.R. (2003). Race and gender on the brain: Electro-cortical measures of attention to race and gender of

- multiply categorizable individuals. *Journal of Personality and Social Psychology*, 85, 616-626.
- Kahneman, D., Treisman, A., & Gibbs, B.J. (1992). The Reviewing of Object Files: Object-Specific Integration of Information. *Cognitive Psychology*, 24, 175-219.
- Klatzky, R.L., Pellegrino, J.W., McCloskey, B.P., & Lederman, S.J. (1993). Cognitive representations of functional interactions with objects. *Memory & Cognition*, 21(3), 253-270.
- Klein, R.M. (2000). Inhibition of return. *Trends in Cognitive Sciences*, 4, 138-147.
- Knoblich, G., & Sebanz, N. (2006) The social nature of perception and action. *Current Direction in Psychological Science*, 15, 99-104.
- Kornblum, S., Stevens, G., Whipple, A., & Requin, J. (1999). The effects of irrelevant stimuli I: The time course of S-S and S-R consistency effects with Stroop-like stimuli (DO Type 4 task), Simon-like tasks (DO Type 3 task), and their factorial combinations (DO Type 7 task). *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 25, 688-714.
- Kuhbandner, C., Pekrun, R., & Maier, M.A. (2010). The role of positive and negative affect in the “mirroring” of other persons’ actions. *Cognition & Emotion*, 24, 1182-1190.

- James, W. (1890). *The principles of psychology, Vol. 2*. New York: Dover Publications.
- Jeannerod, M. (1994). The representing brain: Neural correlates of motor intention and imagery. *Behavioral and Brain Sciences, 17*, 2, 187-202.
- Lamb, M.R. & Robertson, L.C. (1988). The processing of hierarchical stimuli: effects of retinal locus, locational uncertainty, and stimulus identity. *Perception and psychophysics, 44*, 172-181.
- Liepelt, R., Wenke, D., Fischer, R., & Prinz, W. (2011). Trial-to-trial sequential dependencies in a social and non-social Simon task. *Psychological Research, 75*, 366-375.
- Loach, D., Frischen, A., Bruce, N., & Tsotsos, J. (2008). An attentional mechanism for selecting appropriate actions afforded by graspable objects. *Psychological Science, 19*, 1253–1257.
- Lugli, L., Baroni, G., Gianelli, C., Borghi, A.M., & Nicoletti, R. (2012). Self, others and objects: How this triadic interaction modulates our behavior, *Memory and Cognition, 40*, 1373-1386.
- Lupianez, J., Milán, E.G., Tornay, F., Madrid, E., & Tudela, P. (1997). Does IOR occur in discrimination tasks?: Yes, it does, but later. *Perception & Psychophysics, 59*, 1241-1254.

- Mayr, U., Awh, E., & Laurey, P. (2003). Conflict adaptation effects in the absence of executive control. *Nature Neuroscience*, *6*, 450-452.
- Mordkoff, J.T. (1998). The gating of irrelevant information in selective attention tasks. *Abstracts of the Psychonomic Society*, *3*, 21.
- Müller, B.C.N., Kühn, S., van Baaren, R.B., Dotsch, R., Brass, M., & Dijksterhuis, A. (2011). Perspective taking eliminates differences in co-representation of out-group members' actions. *Experimental Brain Research*, *211*, 423-428.
- Navon, D. (1977). Forest before trees: the precedence of global features in visual perception. *Cognitive psychology*, *9*, 353-383.
- Notebaert, W., Soetens, E., & Melis, A. (2001). Sequential analysis of a Simon task: evidence for an attention shift account. *Psychological Research*, *65*, 170-184.
- Oldfield, R.C. (1971). The assessment and analysis of handedness: The Edinburgh inventory. *Neuropsychologia*, *9*, 97-113.
- Phillips, J., & Ward, R. (2002). S-R compatibility effects of irrelevant visual affordance: Timecourse and specificity of response activation. *Visual Cognition*, *9*, 540-558.
- Posner, M.I. (1975). Psychobiology of attention. In M. Gazzaniga & C. Blakemore (Eds.), *Handbook of Psychobiology* (pp. 441-480). New York: Academic Press.

- Posner, M.I., & Cohen, Y. (1984). Components of visual orienting. In H. Bouma & G.G. Bouwhuis (Eds.), *Attention and performance X* (pp. 531-556). Hove, UK: Lawrence Erlbaum Associates Ltd.
- Posner, M.I., Rafal, R.D., Choate, L.S., & Vaughan, J. (1985). Inhibition of return: Neural basis and function. *Cognitive Neuropsychology*, 2, 211-228.
- Prinz, W. (1997). Perception and action planning. *European Journal of Cognitive Psychology*, 9, 129-154.
- Proctor, R.W., & Lu, C.H. (1999). Processing irrelevant location information: Practice and transfer effects in choice-reaction tasks. *Memory & Cognition*, 27, 63-77.
- Proctor, R.W., & Vu, K.P.L. (2010). Stimulus-response compatibility for mixed mappings and tasks with unique responses. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 63, 320-340.
- Ridderinkhof, K.R. (2002). Activation and suppression in conflict tasks: Empirical clarification through distributional analyses. In W. Prinz & B. Hommel (Eds.), *Attention and performance XIX: Common mechanisms in perception and action* (pp. 494-519). Oxford: Oxford University Press.
- Riggio, L., Iani, C., Gherri, E., Benatti, F., Rubichi, S., & Nicoletti, R. (2008). The role of attention in the occurrence of the affordance effect. *Acta Psychologica*, 127, 449-458.

- Roepstorff, A., & Frith, C.D. (2004). What's at the top in the top-down control of action? Script-sharing and 'top-top' control of action in cognitive experiments. *Psychological Research*, 68, 189-198.
- Rubichi, S., Nicoletti, R., Umiltà, C., & Zorzi, M. (2000). Response strategies and the Simon effect. *Psychological Research*, 63, 129-136.
- Rubichi, S., & Pellicano, A. (2004). Does the Simon effect affect movement execution? *European journal of cognitive psychology*, 16, 825-840.
- Sakata, H., Taira, M., Mine, S., & Murata, A. (1992). Hand movement related neurons of the posterior parietal cortex of the monkey: Their role in the visual guidance of hand movements. In R. Caminiti, P.B. Johnson, & Y. Burnod (Eds.), *Control of arm movement in space: Neurophysiological and computational approaches* (pp. 185-198). Berlin: Springer Verlag.
- Schmidt, J.R. (2013). Questioning conflict adaptation: proportion congruent and Gratton effects reconsidered. *Psychonomic Bulletin & Review*, 20(4), 615-630.
- Sebanz, N., Bekkering, H., & Knoblich, G. (2006). Joint actions: bodies and minds moving together. *Trends in Cognitive Sciences*, 10, 70-76.
- Sebanz, N., Knoblich, G., & Prinz, W.G. (2003). Representing others' actions: Just like one's own? *Cognition*, 88, B11-B21.

- Sebanz, N., Knoblich, G., & Prinz, W.G. (2005a). How two share a task: Corepresenting stimulus-response mappings. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 31, 1234-1246.
- Sebanz, N., Knoblich, G., Stumpf, L., & Prinz, W.G. (2005b). Far from action blind: representation of others' action in individuals with autism. *Cognitive Neuropsychology*, 22, 433-454.
- Simon, J.R. (1969). Reactions toward the source of stimulation. *Journal of Experimental Psychology*, 81(1), 174-176.
- Skarratt, P.A., Cole, G.G., & Kingstone, A. (2010). Social inhibition of return. *Acta Psychologica*, 134, 48-54.
- Stangor, C., Lynch, L., Duan, C., & Glass, B. (1992). Categorization of individuals on the basis of multiple social features. *Journal of Personality and Social Psychology*, 62, 207-218.
- Sternberg, S. (1969). The discovery of processing stages: Extensions of Donders' method. *Acta Psychologica*, 30, 276-315.
- Stoffer, T.H., & Umiltà, C. (1997). Spatial stimulus coding and the focus of attention in S-R compatibility and the Simon effect. In B. Hommel & W. Prinz (Eds.), *Theoretical issues in S-R compatibility* (pp 181-208). Amsterdam: North-Holland.
- Stroop, J.R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18, 643-662.

- Symes, E., Ellis, R., & Tucker, M. (2005). Dissociating object-based and space-based affordances. *Visual Cognition*, *12*, 1337-136.
- Tagliabue, M., Zorzi, M., Umiltà, C., & Bassignani, F. (2000). The role of long-term-memory and short-term-memory links in the Simon effect. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance*, *26*, 648-670.
- Taira, M., Mine, S., Georgopoulos, A.P., Murata, A., & Sakata, H. (1990). Parietal cortex neurons of the monkey related to the visual guidance of hand movements. *Experimental Brain Research*, *83*, 29-36.
- Taylor, T.L., & Donnelly, M.P.W. (2002). Inhibition of return for target discriminations: The effect of repeating discriminated and irrelevant stimulus dimensions. *Perception & Psychophysics*, *64* (2), 292-31.
- Tajfel, H., & Turner, J.C. (1979). An integrative theory of intergroup conflict. In W.G. Austin & S. Worchel (Eds.), *The Social Psychology of Intergroup Relations* (pp. 33-47). Monterey, CA: Brooks-Cole.
- Tipper, S.P., Paul, M.A., & Hayes, A.E. (2006). Vision for action: The effects of object property discrimination and action state on affordance compatibility effects. *Psychonomic Bulletin & Review*, *13*(3), 493-498.
- Treisman, A.M. (1960). Contextual cues in selective listening. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *12*(4), 242-248.

- Tsai, C.C., Kuo, W.J., Hung, D.L., & Tzeng, O.J.L. (2008). Action corepresentation is tuned to other humans. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *20*, 2015-2024.
- Tucker, M., & Ellis, R. (1998). On the relation between seen objects and components of potential actions. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *24*, 830-846.
- Tucker, M., & Ellis, R. (2001). The potentiation of grasp types during visual object categorization. *Visual Cognition*, *8*, 769–800.
- Tucker, M., & Ellis, R. (2004). Action priming by briefly presented objects. *Acta Psychologica*, *116*, 185–203.
- van Dam, W.O., & Hommel, B. (2010). How object-specific are object files? Evidence for integration by location. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *36* (5), 1184-1192.
- van Knippenberg, D., Lossie, N., & Wilke, H. (1994). In-group prototypicality and persuasion: Determinants of heuristic and systematic message processing. *British Journal of Social Psychology*, *33*, 289-300.
- Vlainic, E., Liepelt, R., Colzato, L.S., Prinz, W., & Hommel, B. (2010). The virtual co-actor: the social Simon effect does not rely on online feedback from the other. *Frontiers in Psychology*, *1*, 1-6.

- Umiltà, C., Rubichi, S., & Nicoletti, R. (1999). Facilitation and interference components in the Simon effect. *Archives Italiennes de Biologie*, *137*, 139-149.
- Welsh, T.N., Elliot, D., Anson, J.G., Dhillon, V., Weeks, D.J., Lyons, J.L., et al. (2005). Does Joe influence Fred's actions? Inhibition of return across different nervous systems. *Neuroscience Letters*, *385*, 99-104.
- Welsh, T.N., Lyons, J., Weeks, D.J., Anson, J.G., Chua, R., Mendoza, J., et al. (2007). Within- and between-person inhibition of return: Observation is as good as performance. *Psychonomic Bulletin & Review*, *14*, 950-956.
- Welsh, T.N., McDougall, L.M., & Weeks, D.J. (2009). The performance and observation of action shape future behavior. *Brian and Cognition*, *71*, 64-71.
- Zarate, M.A., & Sanders, J.D. (1999). Face categorization, graded priming, and the mediating influences of similarity. *Social Cognition*, *17*, 367-389.
- Zhou, X., Chu, H., Li, X., & Zhan, Y. (2005). Center of mass attracts attention. *NeuroReport*, *17*, 85-88.