

**MINISTERO DELL'ISTRUZIONE DELL'UNIVERSITÀ E DELLA RICERCA**  
**Dipartimento per la formazione superiore e per la ricerca**  
**Direzione Generale per il coordinamento, la promozione e la**  
**valorizzazione della Ricerca**  
**BANDO "AIM" (ATTRACTION AND INTERNATIONAL MOBILITY)**

---

**CODICE PROPOSTA: AIM1848992-3**

**S.S.D.: M-PSI/02**

**S.C.: 11/E1**

**Attività N. 3**

**1. Area di specializzazione prevalente tra quelle relative alla SNSI**

*Smart, Secure and Inclusive Communities*

**2. Sintetica descrizione dello stato dell'arte e delle collaborazioni eventualmente già in essere**

*L'interazione uomo-ambiente è caratterizzata da una predisposizione biologica all'adattamento. Nonostante le esperienze di cambiamenti climatici o disastri naturali siano associate a effetti negativi sulla salute mentale (Akerlof et al, 2013; Berry et al, 2008) e la consapevolezza che "la capacità dell'umanità di adattarsi fisicamente dipenderà in parte da come le persone si adattano psicologicamente" (Hamilton e Kasser, 2009), l'adattamento ai cambiamenti climatici è ancora poco esplorato persino nei rapporti del Gruppo intergovernativo sui cambiamenti climatici (IPCC, 2015).*

*I disastri naturali sono associati a disturbi psicopatologici collegati allo stress (stress post-traumatico, psicosi, ansia, depressione, ecc). I principali impatti cronici includono aggressività, senso di impotenza, disperazione, fatalismo, ecc. Condizioni sociodemografiche, disabilità, malattie croniche e caratteristiche di personalità possono inoltre modulare le reazioni ad eventi avversi (es. persone con maggiore autoefficacia ambientale percepita sono motivate a limitare i danni ambientali provocati dall'uomo; Sawitri et al, 2015). Se tutto ciò concerne la risposta umana ad eventi accaduti, meno studiata è la risposta ai prodromi di eventi potenziali (es. lungo sciame sismico).*

*Il concetto di adattamento identifica due dimensioni sul piano temporale: l'adattamento filogenetico in cui la scala temporale va da migliaia a milioni di anni (Evans e Hofmann, 2012) e l'adattamento fisiologico in cui le variazioni possono andare da pochi secondi ad anni (Webster, 2011). Gli adattamenti rapidi indotti da variazioni ambientali sono inoltre forme semplici di apprendimento, cambiamenti causati dall'esperienza che permettono di reagire nel modo migliore all'ambiente. Lo psicologo Baldwin (1896) propose una teoria che riconciliava tali dimensioni (effetto Baldwin), inserendo l'apprendimento tra i fattori attivi nei processi di selezione naturale e ammettendo la possibilità di un'accelerazione dei processi filogenetici.*

*L'idea progettuale nasce dall'evidenza che quando un individuo è esposto a stimoli ambientali ripetuti o prolungati si verifica un processo di adattamento, che si manifesta in minore responsività e distorsione nella percezione di stimoli successivi. Obiettivo del progetto è studiare l'adattamento dell'uomo a fenomeni ambientali come terremoti e cambiamenti climatici, isolandone gli attributi fisici rilevabili in varie modalità sensoriali e indagando i correlati neurali e le ricadute cliniche. Ciò offre anche un ottimo modello per validare l'effetto Baldwin, confrontando l'adattamento di individui di generazioni successive in aree geografiche ad alto e a basso rischio. L'impatto del progetto è quindi sia scientifico che applicativo, con conseguenze concrete nelle aree a forte rischio ambientale, ad esempio le regioni del centro Italia per l'intrinseca probabilità di occorrenza di forti eventi sismici.*

*La proposta è il frutto della collaborazione tra psicologi, geologi e fisici del Dipartimento di Scienze Psicologiche, della Salute e del Territorio (DISPUTER) già attiva con l'istituzione del Dottorato in Earthquake and Environmental Hazard (EEH), in cui la percezione del rischio sismico ed ambientale viene esplorata interdisciplinamente. Queste attività hanno ottenuto il finanziamento di 4 progetti di Dottorato 'Innovativo a carattere industriale'. Su queste tematiche il DISPUTER ha attive varie collaborazioni: Prof. Rod Jones (U Cambridge) con cui sono state effettuate 2 campagne di misura per lo studio dell'evoluzione di inquinanti atmosferici in UK portando all'organizzazione congiunta di una summer school e a 6 articoli su riviste con IF. Il Prof. Jones è membro del collegio del dottorato EEH del DISPUTER; Prof. Robert Bagby (U Toronto) con cui sono stati prodotti 7 articoli su riviste con IF; Prof. Bruno Laeng (U Oslo) con cui sono stati prodotti diversi lavori sull'adattamento sensoriale su riviste con IF.*

### 3. Descrizione delle attività previste

*Il DISPUTER ha l'obiettivo di studiare i processi di adattamento dell'essere umano a seguito di fenomeni naturali avversi con un approccio multidisciplinare, per comprendere meglio sia gli aspetti psicofisiologici sia i modi in cui gli individui gestiscono lo stress e l'ansia di fronte a minacce ambientali, come il cambiamento climatico, i terremoti e i disastri naturali in genere. Quest'ultimo aspetto ha l'obiettivo applicativo di migliorare i processi decisionali dipendenti dalle strategie di adattamento. Nel progetto, 3 workpackage verranno svolti in parallelo ma in modo interdipendente per le tre componenti tematiche del medesimo fenomeno. Il progetto prevede 3 ricercatori, 2 outgoing e 1 incoming.*

#### *WP 1 Neuropsicologia dell'adattamento*

*Da un punto di vista neurale, l'adattamento è dato dalla risposta delle cellule recettrici del sistema nervoso, che rispondono massimamente a nuovi stimoli, ma che vanno incontro a riduzione della loro attività quando lo stesso stimolo è presentato ripetutamente o per un tempo prolungato, comportando una risposta sempre meno intensa allo stimolo stesso (Spillmann, 2014). Come conseguenza, la prolungata esposizione ad uno stimolo porta ad effetti postumi o "aftereffect": uno stimolo neutro è tipicamente percepito come avente caratteristiche opposte allo stimolo adattatore. Gli effetti dell'adattamento neurale sono evidenti nei campi più disparati, un esempio è dato dalla temperatura: una persona adattata ad un clima rigido rileverà rapidamente un aumento della temperatura; viceversa, una persona adattata ad un clima caldo rileverà tempestivamente un abbassamento di temperatura. Tale fenomeno è vero sia che l'adattamento sia un fattore di esposizione costante (temperatura di una specifica area geografica) o transitoria. Altro esempio è costituito dall'esposizione prolungata ad agenti inquinanti presenti nell'aria: è prevedibile che una persona esposta ad un'atmosfera persistentemente soggetta ad inquinamento sia adattata a tale condizione, tanto da non rendersi nemmeno conto della stessa.*

*Partendo dalle basi biologiche del fenomeno di adattamento, l'obiettivo principale del presente progetto è esplorare tale fenomeno ed i relativi aftereffect per attributi rilevanti nell'ambito della prevenzione del rischio ambientale, suggerendo possibili strategie comportamentali ed ausili tecnologici (sensori indossabili, applicazioni per smartphone, ecc) per evitare l'indebolimento spontaneo della risposta tempestiva a condizioni ambientali avverse. Queste ultime saranno modellizzate e presentate in ambienti controllati, per simulare l'esposizione ad una sequela distribuita e variamente prevedibile nel tempo di eventi accessibili ai sistemi sensoriali (ad es. una lunga sequenza sismica; l'aumento graduale della temperatura atmosferica; il livello progressivamente crescente di smog urbano). Un esempio concreto è costituito dalla possibilità di adattare un gruppo di partecipanti ad una condizione avversa (es. creare le condizioni di terremoto simulato tramite visore di realtà virtuale, effetti sonori e pedana basculante) e registrare l'andamento delle risposte fisiologiche (es. conduttanza cutanea, tracciato elettroencefalografico, movimenti oculari, pupillometria) in relazione alle caratteristiche fisiche della simulazione (tipologia di movimento tettonico, durata, intensità, ecc) e alla frequenza di esposizione a tale simulazione (prima occorrenza, seconda occorrenza, ecc). Una volta definite le reazioni fisiologiche, ma anche comportamentali (es. tempi di reazione) a tale condizione, e correlati tali comportamenti con il vissuto soggettivo (rilevato tramite questionari psicologici), verrà sviluppato un protocollo di training alla risposta sostenuta, per evitare l'ineluttabile processo di apprendimento di 'impotenza appresa', che in contesti naturali porta alla mancata reazione di fronte a fenomeni avversi. Obiettivo è sia quello di modellizzare le risposte spontanee degli individui in simili situazioni, sia quello di sviluppare specifici training di ottimizzazione delle risposte (es. inibizione attiva del processo di adattamento tramite reminder via dispositivi smartphone). Su un piano più squisitamente scientifico si vuole inoltre esplorare l'eventuale presenza dell'effetto Baldwin nella popolazione umana soggetta a fenomeni avversi. La fattibilità di quest'attività è garantita dalla strumentazione in uso presso il Laboratorio di Psicobiologia del DISPUTER diretto dal Prof Tommasi (visore per realtà virtuale; hardware e software elettroencefalografico; strumenti per misurazione e analisi conduttanza cutanea; rilevatore di movimenti oculari e pupillometro), e dalla pluriennale collaborazione con il Laboratorio di Neuropsicologia dell'Università di Oslo (Prof Bruno Laeng), presso il quale un ricercatore outgoing (SSD M-PSI/02) con expertise in tali ambiti svolgerà esperimenti di controllo su partecipanti norvegesi, essendo la Norvegia collocata ad un livello inferiore alla metà (2.19%) di quello italiano (4.42%) nell'indicatore World Risk Index del rischio di disastri naturali (World Risk Report, 2016).*

#### *WP 2 Valutazione della predisposizione individuale all'adattamento ambientale e al trauma*

*In collaborazione con il Centre for Personality, Psychopathology and Psychodiagnostics (U Toronto), sotto la supervisione del Prof. Robert Michael Bagby, si approfondirà lo studio della struttura fenotipica dei disturbi psicopatologici connessi all'adattamento. Nello specifico, verrà realizzata una valutazione degli strumenti di assessment psicologico della predisposizione individuale all'adattamento e al trauma come il Trauma Experience Checklist (TEC; Nijenhuis et al, 2002), che indaga la presenza di eventi potenzialmente traumatici vissuti dall'individuo; il Personality Assessment Inventory (PAI; Morey, 1991, 2007) per lo screening della personalità; il Posttraumatic Stress Disorder Checklist - 5 (PCL-5; Weathers et al, 1994), una checklist standardizzata per i sintomi di PTSD per il DSM-5; e il Pretraumatic Stress Reactions Checklist (PreCL; Berntsen e Rubin, 2015) per le reazioni di stress pretraumatico. Un ricercatore outgoing con competenze in Mokken Analysis e Clinimetria (SSD M-PSI/08) elaborerà un questionario ad-hoc, mirato alla valutazione della predisposizione al trauma catastrofico.*

#### *WP 3 Modelli e sensori per lo studio della risposta umana ad eventi severi*

*Questo workpackage prevede uno sviluppo modellistico ed uno sensoristico. Lo sviluppo modellistico si basa sulla creazione di un modello neurale per simulare la risposta degli esseri umani ad eventi avversi sia dal punto di vista neurosensoriale che soggettivo. Il modello verrà 'costruito' fornendo in input i dati ambientali e le risposte umane per determinare, attraverso il machine learning, un sistema predittivo in grado di prevedere le risposte umane a stress ambientali. Questa attività si avvarrà di competenze già presenti nel DISPUTER e si baserà su modelli di machine learning già sviluppati in ambito climatico (Di Carlo et al, 2007; Biancofiore et al, 2015). Lo sviluppo di sensori per la misura delle condizioni climatico-ambientali da installare su esseri umani ha lo scopo di studiare in maniera puntuale ed accurata gli effetti di variazioni climatiche ed ambientali sulla salute. Questa attività verrà sviluppata in collaborazione con il Prof. Rod Jones (U Cambridge). Il DISPUTER, come dimostrato dal brevetto 0001418888 (Di Carlo et al, 2015), ha le competenze nello sviluppo di sensori ambientali miniaturizzati per l'utilizzo a bordo di droni: queste competenze verranno estese all'utilizzo di sensori indossabili grazie ad un ricercatore incoming dall'Università di*

Cambridge, in cui sono state sviluppate le applicazioni di sensori miniaturizzati da indossare per misure a contatto con l'uomo (Jerrett et al, 2017).

#### **4. Aspetti di coerenza della richiesta con l'area di specializzazione prevalente**

*Da un punto di vista strategico il progetto si colloca nella strategia di sviluppo prevista per le regioni in transizione dal programma H2020, rafforzando in modo innovativo le conoscenze scientifiche su un tema di importanza vitale per la salute ed il benessere dei cittadini, la crescita economica e lo sviluppo sostenibile. L'Abruzzo, storicamente segnato da una complessa interazione tra antropizzazione ed eventi sismici, deve oggi conciliare questo delicato rapporto anche con obiettivi economici che devono tener conto delle variabili ambientali in senso più lato, includendo l'impatto di clima e inquinamento. Pertanto tale progetto è in linea con gli obiettivi del Piano operativo FSE Abruzzo 2016-2020 e quelle del PON R&I 2014-2020.*

*Inoltre il progetto si inserisce in almeno 2 assi prioritari individuati dal POR FESR ABRUZZO 2014/2020: asse V (misure di adattamento ai rischi ambientali) ed asse I (ricerca, sviluppo tecnologico ed innovazione).*

*Per la sua natura multidisciplinare il progetto si inserisce in almeno due ambiti della Strategia Nazionale di Specializzazione Intelligente (SNSI): nell'area tematica 'Salute' e in quella 'Smart, Secure and Inclusive Communities'. Per l'area 'Salute' è coerente, in particolare, alla traiettoria di sviluppo di Biotecnologie e bioinformatica. Riguardo all'area 'Smart, Secure and Inclusive Communities', si inserisce nella traiettoria di sviluppo dei Sistemi per la sicurezza dell'ambiente urbano e la prevenzione di eventi critici o di rischio. Infatti, scopo principale del progetto è quello di studiare l'adattamento ad eventi critici o di rischio sotto il punto di vista psicofisico con ricadute dirette sulla qualità della vita. Tutto ciò con lo scopo di creare comunità consapevoli e, come enfatizzato nella SNSI, 'Smart People' in grado non solo di informarsi e comprendere le situazioni di rischio, ma di reagire alle stesse con misure e strategie di adattamento replicabili sia in altre aree, che in altri ambiti di rischio.*