



IX Congresso Nazionale AIPPP

**Mind the gap: l'intervento precoce
tra continuità evolutiva, discontinuità
diagnostiche e multiculturalità.**

Bari, 27-28-29 Settembre 2023
Università degli Studi di Bari "Aldo Moro"

Il contributo delle tecniche di machine learning alla personalizzazione delle strategie di identificazione e intervento precoce nelle psicosi

Prof. Linda A. Antonucci
Ricercatore in Psicologia Clinica



Dipartimento di Biomedicina Traslazionale e Neuroscienze
Università degli Studi di Bari Aldo Moro
linda.Antonucci@uniba.it



UniBa

UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BARI
ALDO MORO

IX CONGRESSO NAZIONALE AIPP
Bari, 27-28-29 Settembre 2023

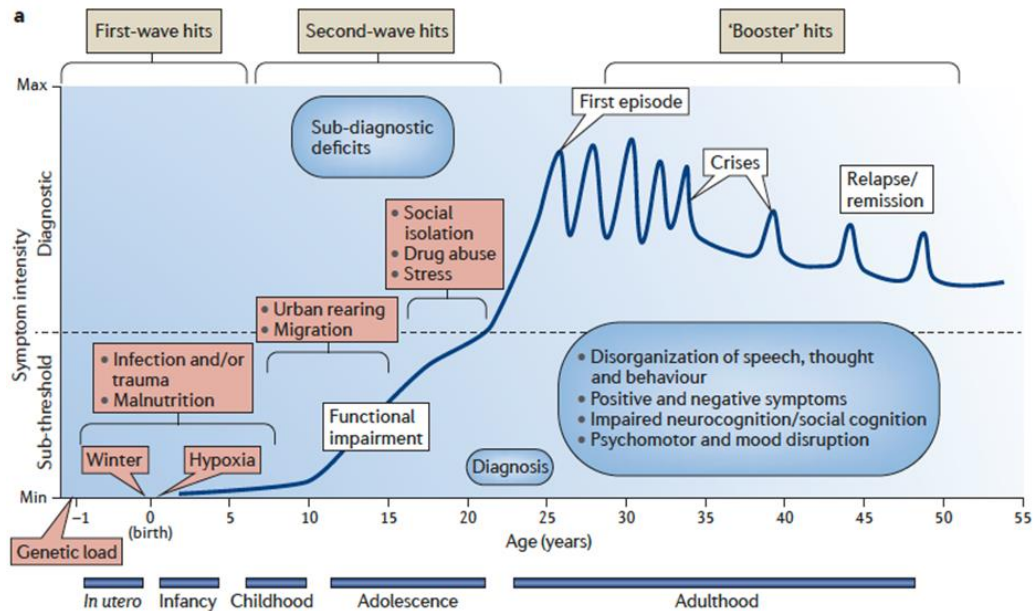
DISCLOSURE INFORMATION

Linda Antonella Antonucci

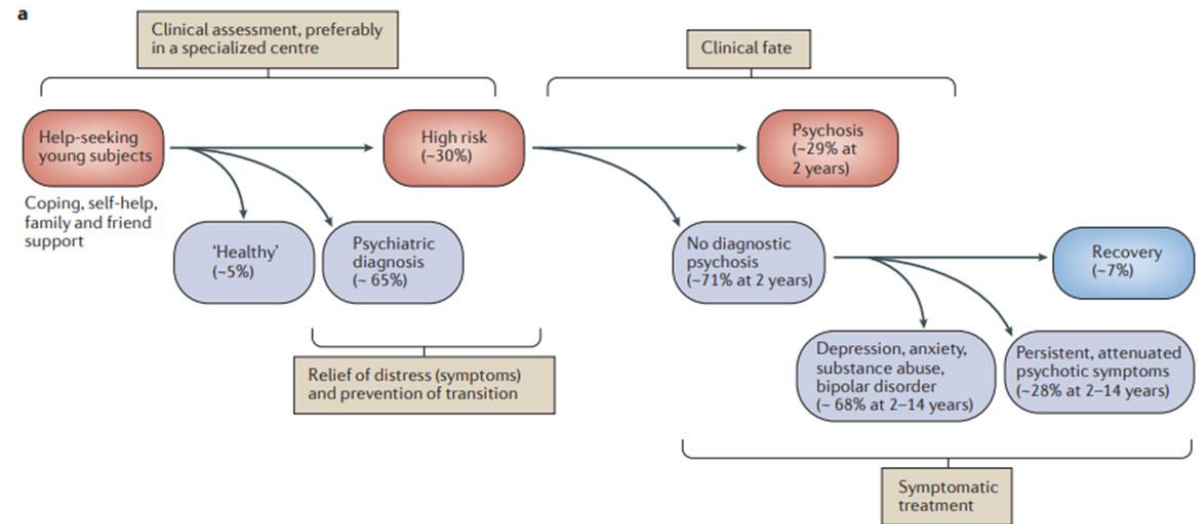
Dichiaro che negli ultimi due anni non ho avuto rapporti di finanziamento con soggetti portatori di interessi commerciali in campo sanitario

COMPRENDERE IL RISCHIO PER PSICOSI

MULTIDIMENSIONALITA' DEI PROCESSI EZIOPATOGENETICI



ETEROGENEITA' DELLE TRAIETTORIE DI RISCHIO



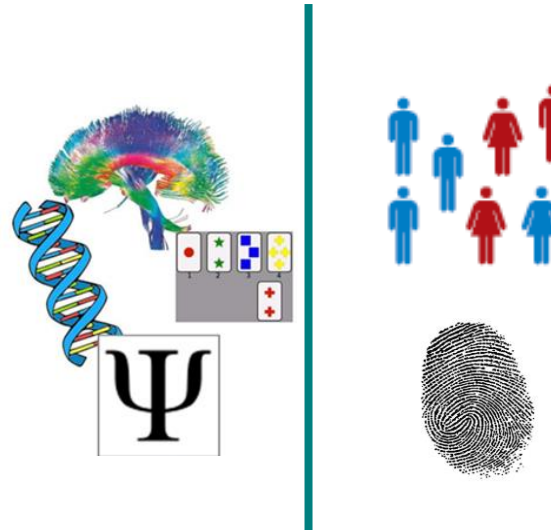
CATTURARE LA COMPLESSITA': I VANTAGGI DEL MACHINE LEARNING

L'impiego di tecniche di Machine Learning risponde alla necessità di gestire più efficacemente entrambi i livelli di complessità investigativa, tramite la generazione di algoritmi capaci di derivare vere e proprie **REGOLE DECISIONALI** in merito a **quesiti di natura sia diagnostica che prognostica**

MULTIVARIATE

Le proprietà statistiche delle numerose variabili selezionate come predittori candidati vengono utilizzate per IDENTIFICARE:

- le **interazioni latenti** tra i loro diversi domini di appartenenza
- quali variabili siano potenzialmente eleggibili come **marcatori di malattia**, sulla base del contributo specifico all'accuratezza dei modelli di classificazione / predizione generati (Kloppel et al., 2008; Lao et al., 2004)

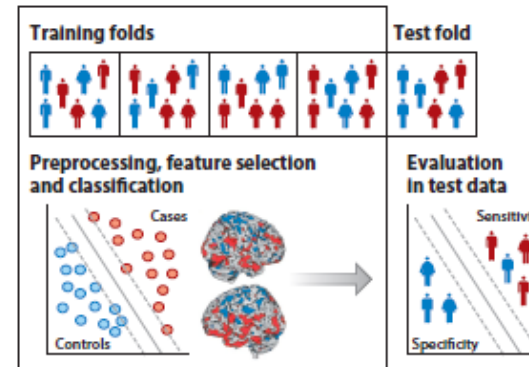


INDIVIDUALIZZATE

I modelli di classificazione / predizione generati sono basati sulla quantificazione della sensibilità, specificità e generalizzabilità dei risultati ottenuti **A LIVELLO DEL SINGOLO SOGGETTO**, anziché solo a livello di gruppo (Dwyer et al., 2018)

GENERALIZZABILI

I modelli di classificazione / predizione, sebbene generati su popolazioni specifiche, vengono testati su **coorti completamente indipendenti di individui** (Dwyer et al., 2018)



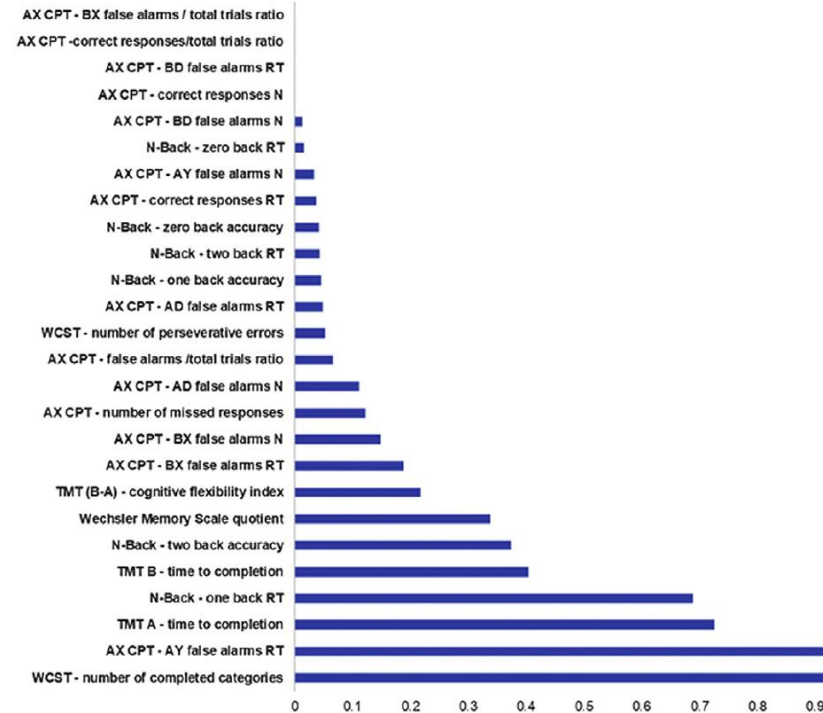
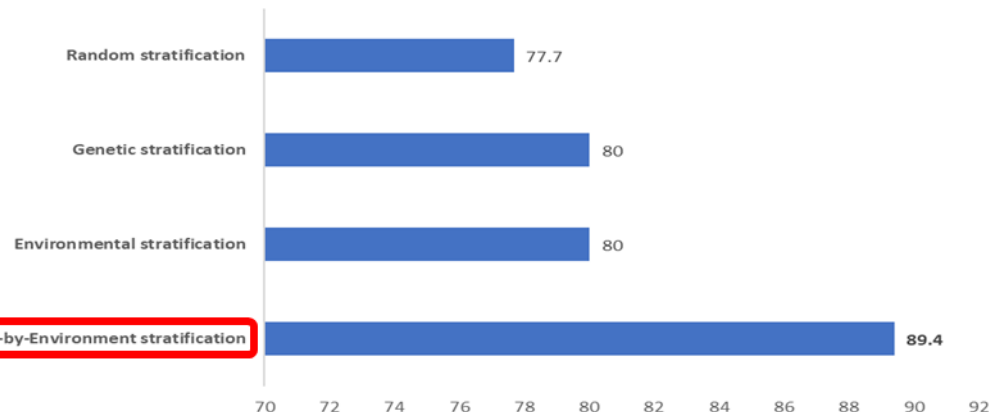
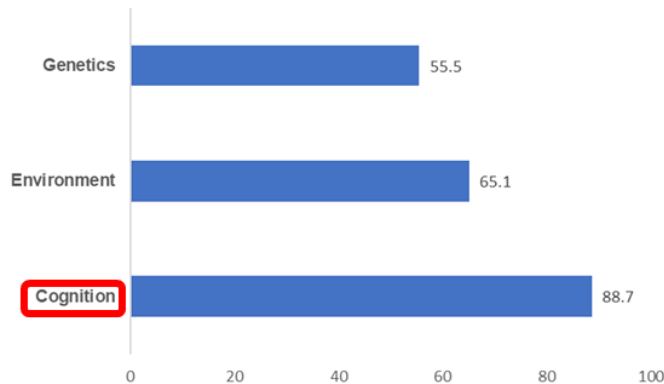
Framework di analisi specifici:

- **Double-cycle repeated cross-validation**
 - **External validation**

MACHINE LEARNING E IDENTIFICAZIONE PRECOCE DEL RISCHIO

A Pattern of Cognitive Deficits Stratified for Genetic and Environmental Risk Reliably Classifies Patients With Schizophrenia From Healthy Control Subjects
Antonucci et al., 2019 – Biological Psychiatry

Generazione di un modello di classificazione
in grado di discriminare
337 soggetti sani (HC)
e 103 pazienti affetti da schizofrenia (SCZ)



Applicazione esterna a 2 coorti indipendenti

102 HC vs. 75 SCZ



Performance di classificazione sovrapponibili (cognizione: 70.5%)

=

ELEVATA GENERALIZZABILITA'

102 HC vs. 50 pazienti affetti da sclerosi multipla



Performance di classificazione non soddisfacenti (cognizione = 56.7%)

=

ELEVATA SPECIFICITA'

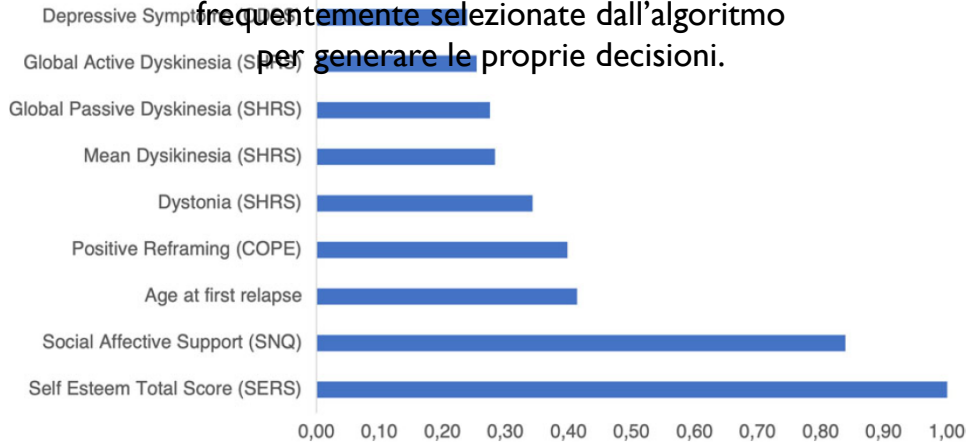
Le performance di classificazione tra HC ed SCZ del modello cognitivo miglioravano in seguito alla stratificazione combinata tra fattori di rischio genetico e ambientale, che quindi spiegava una quota della varianza associata all'accuratezza di classificazione basata sulla cognizione.

MACHINE LEARNING E MANAGEMENT DEL PAZIENTE CON PSICOSI

Clinical and psychological factors associated with resilience in patients with schizophrenia:
data from the Italian network for research on psychoses using machine learning
Antonucci et al., 2022 – Psychological Medicine

Modello di classificazione dei livelli di resilienza (alti VS. bassi) in un campione di 896 SCZ (598 *discovery sample*, 298 *validation sample*)
→ Accuratezza bilanciata: *discovery sample* = 74.5%; *validation sample* = 80.2%

I livelli di autostima, l'ampiezza della rete di support sociale e l'impiego di strategie di coping adattive erano le variabili più frequentemente selezionate dall'algoritmo per generare le proprie decisioni.



MCCB scores	r	pFDR	PANSS scores	r	pFDR
A. Discovery sample			A. Discovery sample		
Speed of processing	-0.102	0.038*	PANSS total	0.272	<0.001*
Attention/Vigilance	-0.062	0.154	PANSS disorganization/cognitive	0.151	<0.001*
Working memory	-0.089	0.054	PANSS positive	0.157	<0.001*
Verbal learning	-0.076	0.099	PANSS negative (core)	0.197	<0.001*
Visual learning	-0.068	0.130	PANSS general	0.250	<0.001*
Reasoning and problem solving	-0.098	0.038*			
Social cognition (MSCEIT + TASIT + FEIT)	-0.052	0.211			
Global Composite Score (MCCB + MSCEIT + TASIT + FEIT)	-0.110	0.038*			
Global Neurocognitive Score (Global Composite - Social Cognition score)	-0.111	0.038*			
MCCB scores			PANSS scores		
	r	p		r	p
B. Validation sample			B. Validation sample		
Speed of processing	-0.041	0.480	PANSS total	0.240	<0.001*
Reasoning and problem solving	-0.080	0.175	PANSS disorganization/cognitive	0.133	0.022*
Global Composite Score (MCCB + MSCEIT + TASIT + FEIT)	-0.124	0.035*	PANSS positive	0.099	0.088
Global Neurocognitive Score (Global Composite - Social Cognition score)	-0.104	0.079	PANSS negative (core)	0.035	0.395
			PANSS general	0.208	<0.001*

I punteggi decisionali generati sia dall'algoritmo di *discovery* che dall'algoritmo di *validation* erano associati alle abilità socio-cognitive e alla severità dei sintomi

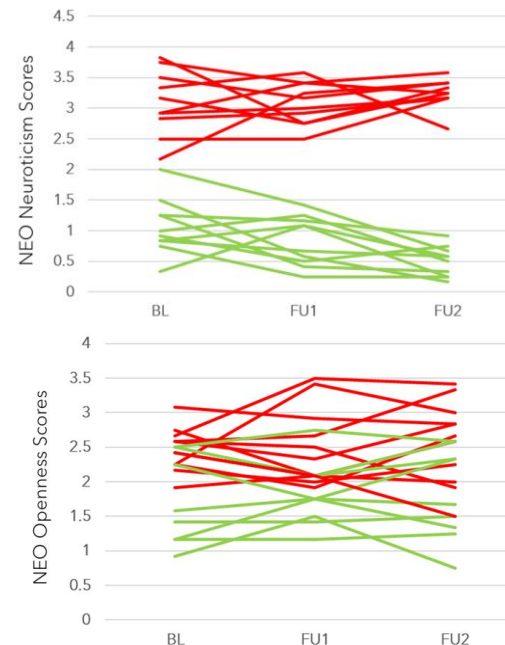
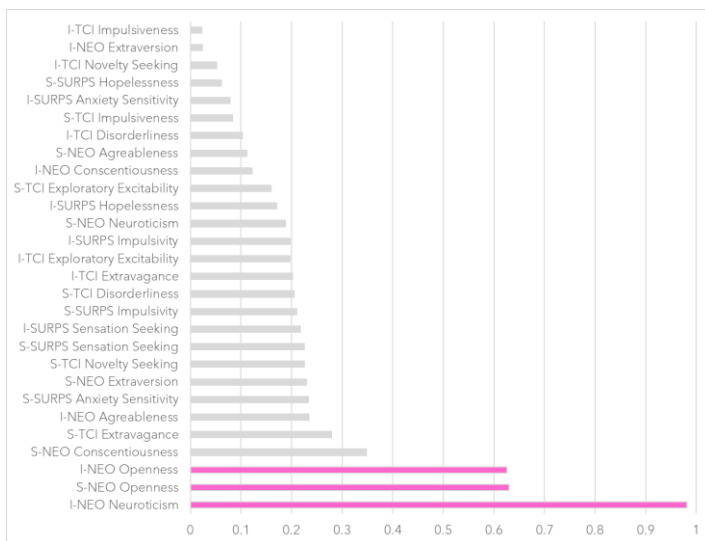
Anche in condizioni di patologia conclamata, è possibile intervenire su specifici fattori di promozione della resilienza al fine di sostenere sia le capacità residue di adattamento individuale sia la gestione indiretta di deficit socio-cognitivi e sintomi clinici.

MACHINE LEARNING E PROMOZIONE DELLA SALUTE

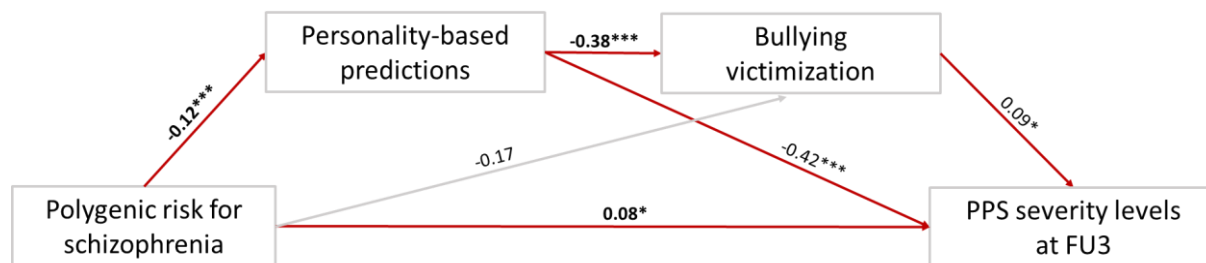
Personality changes during adolescence predict young adult psychosis proneness and mediate gene-environment interplays of schizophrenia risk
Antonucci, Raio et al., in preparation

Modello di predizione dei livelli futuri di *psychosis proneness* (**alti** VS. **bassi** livelli di esperienze psichiche insolite nella prima età adulta)
basato sul **cambiamento** dei tratti di temperamento e personalità durante l'adolescenza in una coorte naturalistica di 784 soggetti sani

→ Accuratezza bilanciata
Discovery sample (N=526/784): 65.3%
Validation sample (N=258/784): 69.4%



Modello *personality-enriched* di correlazione geni-ambiente



	EFFECT	BOOTSTRAPPED SE	BOOTSTRAPPING 95% CONFIDENCE INTERVAL	
			Lower	Upper
Total indirect effect	0.0552*	0.0183	0.0201	0.0926
a1b1	0.0523*	0.0167	0.0213	0.0867
a2b2	-0.0016	0.0042	-0.0112	0.0060
a1a3b2	0.0045*	0.0025	0.0006	0.0105

DIREZIONI FUTURE: PREVENZIONE E PROTEZIONE NELL'ERA DIGITALE

Ridurre la distanza tra il contesto sperimentale e il mondo reale tramite il *digital phenotyping*:

«quantificazione momento-per-momento dei fenotipi comportamentali individuali,

facilitata dalla raccolta dati tramite smartphone e altri dispositivi digitali personali» (Torous et al., 2016)

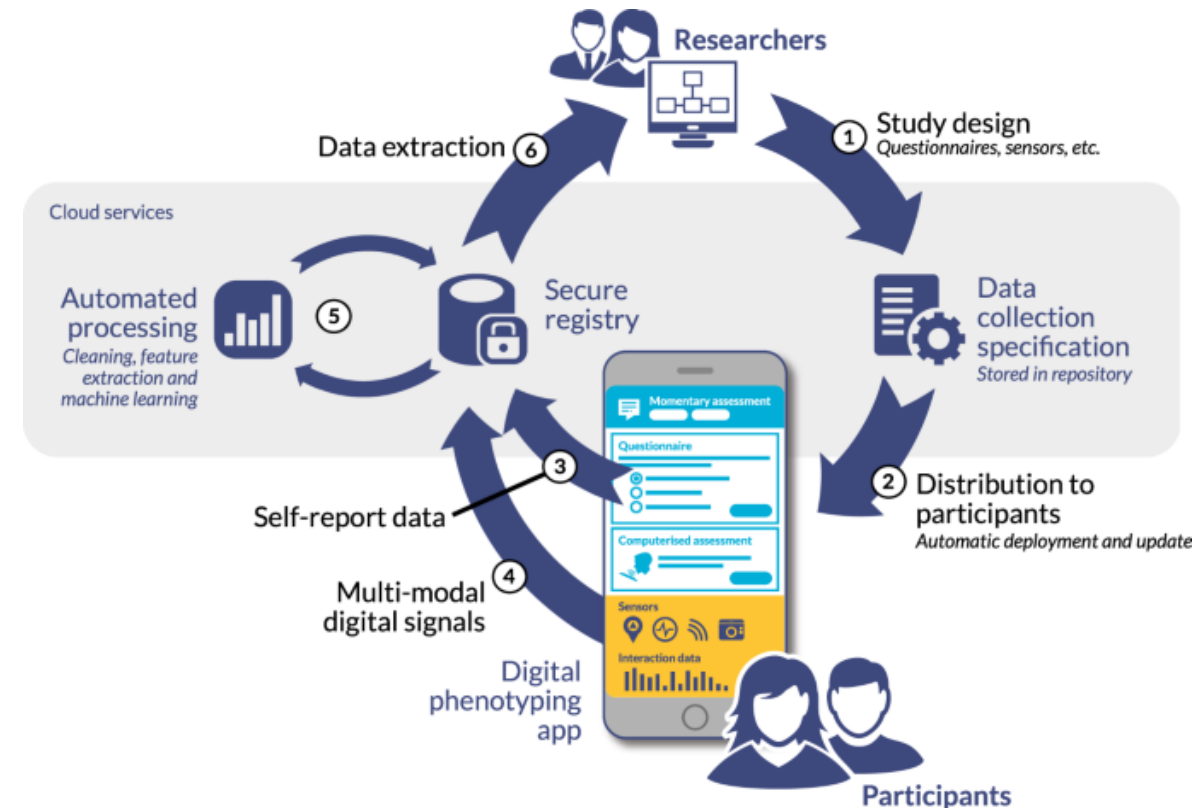
In particolare l'**assessment attivo**

basato **sull' ecological momentary**

consentirebbe di **collezionare in situ i dati di interesse** attraverso la **somministrazione tramite smartphone di scale self-report**, garantendo:

- raccolta qualitativamente migliore di ampie moli di dati
- studio dei microprocessi che influenzano il comportamento direttamente nel loro contesto ecologico di sviluppo
- monitoraggio del benessere psicologico nelle popolazioni non affette,

del decorso clinico nelle popolazioni di individui a elevato rischio clinico, dell'efficacia dei trattamenti nelle popolazioni di pazienti.



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Conosci il team



Linda A. Antonucci



Alessandro Bertolino



Giulio Pergola



Antonio Rampino



Giuseppe Blasi



Alessandra Raio



UniBa

UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BARI
ALDO MORO

