



Scheda

Il CIMeC: fatti e numeri

Nel 2007 il Dipartimento di Scienze cognitive ha promosso la creazione di un centro dedicato allo studio delle neuroscienze cognitive, denominato Centro Interdipartimentale Mente/Cervello (CIMeC) e diventato poi indipendente.

Il Centro è formato da risorse provenienti dai dipartimenti di Psicologia e Scienze cognitive, Fisica, Matematica, Ingegneria e Scienze dell'Informazione, Lettere e Filosofia dell'Università di Trento. Al CIMeC lavorano fianco a fianco docenti esperti/e di psicologia e fisica, biologia e linguistica, neurologia e matematica, neurofisiologia, etologia e informatica, provenienti da più di 20 nazioni diverse (circa 24). Lavorano insieme su quella che oggi è considerata la più affascinante terra di frontiera della scienza: il cervello e i suoi meccanismi di funzionamento.

Tutti i ricercatori del Centro sono uniti dall'interesse per lo studio dei processi cognitivi e dei loro correlati neuro funzionali in una prospettiva multidisciplinare che caratterizza oggi lo studio della mente umana sotto il profilo cognitivo, neuro funzionale e traslazionale (vale a dire, dal laboratorio, al letto del paziente, al dialogo con la comunità).

I ricercatori e le ricercatrici presentano regolarmente i risultati dei loro studi in importanti convegni internazionali di ricerca e hanno prodotto negli ultimi cinque anni complessivamente 900 pubblicazioni scientifiche in riviste *peer-reviewed* ad elevato *impact factor* (dato che comprende il Dipartimento di Scienze cognitive). Buona parte di queste pubblicazioni (391) annoverano co-autori che lavorano presso università straniere, a testimonianza di una continua collaborazione con i principali centri di ricerca internazionali.

I membri del CIMeC e del Dipartimento di Scienze cognitive fanno parte del comitato scientifico di 54 enti nazionali o internazionali, e svolgono funzioni di Editor o Associate Editor per varie riviste. Alcuni/e hanno anche servito o servono attualmente nel Panel Member dell'European Research Council (ERC).

Attualmente, su 24 progetti di ricerca aggiudicati da UniTrento per un totale di 30 milioni e mezzo di euro di finanziamento ERC, 9 sono stati vinti dal CIMeC:

La dimensione traslazionale del dipartimento viene realizzata principalmente attraverso il **Centro per la Riabilitazione Neurocognitiva (CeRiN)**, che si occupa dei disturbi neurologici con alterazioni cognitive dell'adulto. La coesistenza di attività di ricerca e clinica di alto profilo permette di integrare in modo costante ottimale la ricerca di base con la ricerca clinica, offrendo al territorio prestazioni all'avanguardia. Nel 2016 sono stati esaminati 317 pazienti e curati 55 pazienti. Nei primi 5 mesi del 2017 sono stati esaminati già 142 pazienti. (sul CeRiN vedi approfondimento in fondo)



I progetti ERC

Call 2014: Starting Grant: CRASK - Cortical representation of abstract semantic knowledge (Scott Fairhall) - 1.5 Millions.

Call 2013: Consolidator Grant: Transfer-Learning (Giorgio Coricelli) 2.0 Millions

Starting Grant: MApping the Deprived Visual System (Olivier Collignon) 1.5 Millions

Advanced Grant*: as partner (Angelika Lingnau).

Call 2012: Starting Grant: Construction of perceptual space-time (David Melcher) 1 Million.

Call 2011: Advanced Grant: Predisposed mechanisms for social orienting: A comparative neuro-cognitive approach (Giorgio Vallortigara) 2.5 Millions

Starting Grant: Brain-state dependent perception: finding the windows to consciousness (Nathan Weisz) 1.5 Million

Starting Grant: Compositional Operations in Semantic Space (Marco Baroni) 1.1 Million.

Call 2010: Starting Grant: How the brain codes the past to predict the future (Uri Hasson) 1 Million.

Le attività di ricerca

Il Centro è riuscito ad assumere un ruolo di primo piano all'interno della comunità scientifica nazionale e internazionale. Tale ruolo è testimoniato dalla valutazione VQR 2011-2014 che ha assegnato al CIMEC il primo posto in Italia, tra i piccoli dipartimenti nell'ambito delle scienze psicologiche delle Università di medie dimensioni.

La ricerca del Centro sviluppa la sua capacità interdisciplinare collegando lo studio dei modelli del funzionamento del cervello, della sua architettura funzionale e delle basi biologiche dei sistemi della cognizione. Più nel dettaglio, la ricerca è sviluppata sulle **Neuroscienze cognitive**. Una macro area di indagine che si è concentrata su ricerche interdisciplinari in diversi ambiti delle neuroscienze cognitive. Questi studi hanno come obiettivo quello di comprendere meccanismi cognitivi e neurali che danno origine alla percezione, all'attenzione, al ragionamento, all'apprendimento e al linguaggio.

Nelle neuroscienze cognitive ricerca di base e clinica si svolgono in parallelo, attraverso metodologie e tecniche di neuroimmagine, di psicofisica, comportamentali, di linguistica computazionale, di interfacce uomo-macchina, di neurobiologia e di modelli animali. Tale contesto permette di affrontare le problematiche teoriche con una prospettiva privilegiata, sia per formare i futuri ricercatori nell'ambito delle neuroscienze cognitive, sia per attuare un approccio traslazionale con interventi riabilitativi e diagnostici in ambito dei deficit cognitivi.



Il circolo virtuoso ricerca-didattica-clinica permette di trasferire tempestivamente nell'insegnamento e nella pratica quotidiana le acquisizioni più recenti delle neuroscienze cognitive a studenti magistrali e dottorandi.

La macro area delle Neuroscienze cognitive è a sua volta organizzata in **quattro aree tematiche**:

- **Area neuroimmagini funzionali**, dove si indagano i correlati neurali del comportamento attraverso metodiche di neuroimmagine di ultima generazione.
- **Area cognizione animale e neuroscienze comparate**, dove si studiano i processi mentali e le loro basi neurologiche in una prospettiva comparativa, utilizzando come modelli diverse specie di animali e combinando le procedure tradizionali dell'indagine etologica e comportamentale con quelle di tipo neurobiologico.
- **Area comportamentale e di modellistica cognitiva**, in cui si analizzano e si formalizzano le varie funzioni cognitive e i loro prodotti, come l'attenzione, la percezione, l'integrazione multisensoriale, la consapevolezza, la memoria, l'apprendimento, il linguaggio, il ragionamento, i processi decisionali, la rappresentazione di azioni e concetti.
- **Area linguistica computazionale**, in cui si esamina la comunicazione multimodale nei suoi vari aspetti e nelle sue possibili applicazioni tecnologiche, combinando approcci linguistici tradizionali (sintassi formale, semantica lessicale), filosofico-informazionali (ontologie), didattici (educazione alla linguistica), e soprattutto computazionali (acquisizione di informazione lessicale da dati testuali o multimediali, modellizzazione di processi sintattici).

Risorse strumentali e competenze

La ricerca svolta nel Centro si avvale di laboratori all'avanguardia per lo studio del comportamento e dei correlati neurali degli esseri umani sia in età di sviluppo, sia negli adulti e nelle altre specie animali. La dotazione di laboratori è di particolare rilievo nel panorama accademico italiano per la sua grande disponibilità di strumentazioni.

Laboratori per le neuroimmagini funzionali. Sono disponibili:

- 1 magnetoencefalografia (MEG 306 canali);
- 3 sistemi di elettroencefalografia compatibili con protocolli di imaging multimediale (EEG 128 canali), di cui uno specifico per la registrazione di EEG in neonati;
- 1 spettroscopia funzionale nel vicino infrarosso (fNIRS);



- 2 sistemi di stimolazione cerebrale non invasivi (TMS);
- 1 sistema di neuronavigazione;
- alcuni sistemi di controllo dei movimenti oculari, incluso un sistema compatibile con la risonanza magnetica funzionale;
- 1 risonanza magnetica per immagini (fMRI 4Tesla)

Laboratori per la psicologia sperimentale. Sono disponibili:

- PC, schermi ad alta frequenza di campionamento e sistemi per la registrazione della risposta comportamentale (pulsantiere e risposte vocali) adatti alle misurazioni psicofisiche;
- vari sistemi di monitoraggio dei movimenti oculari, di cui tre specifici per il monitoraggio di movimenti oculari in neonati e bambini piccoli;
- molteplici apparati dedicati per la stimolazione acustica multicanale, per la stimolazione somatosensoriale (vibrotattile, elettrica, pressoria), per la somministrazione di stimolazioni olfattive, e per la misurazione della cinematica del movimento (sistemi ottici: Qualysis; sistemi magnetici: Polhemus).

Laboratori per lo studio della cognizione animale e delle neuroscienze comparate. Sono disponibili:

- apparecchiature per l'analisi etologica e comportamentale di diverse specie animali (pesci, uccelli, roditori e insetti, allevati in un apposito stabulario), e per lo studio anatomico e molecolare del cervello di queste specie.
- I laboratori dispongono di un microscopio a due fotoni per l'imaging cerebrale nell'animale

Laboratori per lo studio dei processi fisiologici/cognitivi. Sono presenti:

- apparecchiature per registrare sia l'attività del sistema nervoso autonomo (Elettrocardiogramma, ECG; Elettromiogramma, EMG; misuratori della temperatura e la conduttanza cutanea, GSR), che quella del sistema nervoso centrale (EEG portatile).
- Inoltre, sono disponibili attrezzature per consentire la misurazione di livelli ormonali e/o enzimatici (es., cortisolo e alfa-amilasi).
- Queste attrezzature consentono di condurre ricerche su diversi partecipanti in contemporanea (ad esempio misurando le risposte fisiologiche di due adulti).

Laboratori per la linguistica computazionale. Le strumentazioni comprendono:



- un cluster da 9 nodi e un server con CPU per calcolo parallelo, più alcune postazioni con CPU. Spazio di archivio per il mantenimento di archivi di dati di grandi dimensioni (corpora, image repositories).

Didattica universitaria e formazione

L'offerta formativa è unica nel panorama universitario italiano, sia per la forte internazionalizzazione (un corso di laurea magistrale, un corso di dottorato ed una Scuola estiva interamente in inglese), sia per l'originalità e modernità dei contenuti didattici proposti. Sono infatti proposti corsi dedicati ai metodi e alle tecniche sperimentali funzionali e neurofisiologiche, corsi dedicati alle discipline non psicologiche che compongono le scienze cognitive e corsi inerenti le applicazioni tecnologiche delle scienze cognitive. Sono inoltre disponibili diverse risorse per le attività di formazione professionale e di ricerca (laboratori, aule didattiche informatizzate, un'aula per didattica partecipativa).

I percorsi didattici hanno lo scopo di formare professionisti/ e ricercatori/ricercatrici nelle aree delle neuroscienze e nelle nuove intersezioni con le tecnologie cognitive e l'intelligenza artificiale. Questa offerta forma laureati/e magistrali con un profilo professionale decisamente diverso da altri corsi di laurea in Psicologia o Scienze cognitive italiani, grazie a precise conoscenze ed esperienze di laboratorio che permettono di avere un accesso diretto alla ricerca più recente e alle applicazioni di nuove tecnologie.

In particolare, gli studenti e le studentesse hanno accesso alle attività pratiche svolte nei numerosi laboratori del dipartimento, nel centro clinico e in una rete di strutture sul territorio dove svolgono un tirocinio formativo. Questa offerta permette loro di arrivare alla fine del percorso universitario con una preparazione, non solo teorica, ma anche professionale determinante per trovare una collocazione lavorativa in una società in continua trasformazione, contribuendo a fornire risposte alle sfide sociali attuali.

Lauree triennali, lauree magistrali e master di primo livello

Percorsi in ambito psicologico e delle neuroscienze:

Laurea magistrale in Cognitive Science (classe LM/55), offerto interamente in lingua inglese.

Corsi di dottorato di ricerca

Un corso di terzo livello finalizzato a formare le future generazioni di ricercatori in grado di svolgere con autonomia e responsabilità ricerca nell'ambito della psicologia e delle neuroscienze cognitive, con un'attenzione particolare agli aspetti applicativi e traslazionali della ricerca.

Corso di dottorato in Cognitive and Brain Sciences



Istituito nel 2006 come percorso di alta formazione nell'ambito delle neuroscienze cognitive, si avvale di una convenzione con l'Istituto Italiano di Tecnologia e in particolare con il Center for Neuroscience and Cognitive Systems (CNCS) con sede a Rovereto.

Grazie ai laboratori disponibili presso il Centro e presso il CNCS i dottorandi e le dottorande possono svolgere percorsi innovativi e di frontiera basati sulle più avanzate metodiche per lo studio dei correlati neurali delle funzioni cognitive, per la misura del comportamento umano e animale, per la raccolta di dati neurofisiologici e neuroanatomici, e per la modellizzazione dei meccanismi di funzionamento cerebrale. Dal 33° ciclo (2017) il programma ha durata quadriennale. Tutte le attività sono svolte interamente in inglese.

Corsi di formazione abilitante e formazione continua

Il Centro (tramite il CeRiN: <http://www.cimec.unitn.it/88/formazione>) organizza e gestisce anche attività di formazione per il personale medico e paramedico dell'APSS, giovani ricercatori interessati alle neuroscienze, studenti dei corsi di laurea triennale e specialistica dell'Università di Trento.

Scuole estive

Il Centro organizza annualmente [l'Harvard Summer Program in Mind/Brain Sciences](#), che si svolge per due mesi estivi presso l'Università di Trento, ed offre un programma interdisciplinare guidato da docenti delle università di Harvard e Trento. L'esperienza residenziale, che nel 2017 è arrivata alla sua ottava edizione, coinvolge ogni anno circa 25/ 30 studenti sia statunitensi (dalle Università di Harvard e Yale) sia immatricolati in università italiane, molti dei quali sono poi approdati alle lauree Magistrali dell'Università di Trento.

Conferenze e Workshop

Dalla data della sua fondazione il Centro ha promosso numerose conferenze e workshops di riconosciuta visibilità internazionale.

Ogni anno organizza il *Concepts, Actions and Objects: Functional and Neural Perspectives* (CAOs) e il ciclo di conferenze *CIMeC Seminars and PhD Colloquia*, con relatori di fama internazionale.

Con cadenza biennale organizza inoltre: *Workshop on Cognition and Evolution* (CogEvo), *Rovereto Attention Workshop* (RAW) e *Rovereto Transcranial Brain Stimulation Workshop*

L'elenco completo delle attività congressuali è disponibile online sul sito del CIMeC.



Ricadute cliniche, sociali e economiche

Il Centro si impegna a consolidare il rapporto con il territorio in settori sociali determinanti quali la salute, l'educazione, e il lavoro. Nella sua struttura clinica (il CeRiN) che opera sul territorio, vengono svolte attività cliniche, formative e di ricerca. Questo lo rende estremamente competitivo, in quanto la ricerca garantisce il costante aggiornamento della pratica clinica, e la pratica clinica fornisce la possibilità di raccogliere dati estremamente interessanti dal punto di vista della ricerca.

CeRiN: un ponte tra ricerca, formazione e supporto clinico

Un centro con tre vocazioni: fornire servizi clinici essenziali alla comunità; preparare professionisti nelle discipline cliniche delle neuroscienze cognitive; effettuare ricerche nelle neuroscienze, sui meccanismi alla base delle patologie neurocognitive e sul loro recupero in seguito ad interventi di neuro-riabilitazione. La coesistenza di servizi clinici, attività formative e di ricerca (clinica e di base) nelle neuroscienze cognitive è il vero punto di forza, perché garantisce la costante innovazione della pratica clinica. A portare avanti le attività, uno staff composto da ricercatori e ricercatrici, personale medico e sanitario e, personale amministrativo e tecnico di supporto alle attività.

Il servizio alla comunità - Il CeRiN tratta una serie di patologie causate da disturbi neurologici di natura vascolare, degenerativa, traumatica. Si è specializzato nel seguire persone con lesioni cerebrali focali in fase subacuta o post-acuta in condizioni mediche stabili, che non abbiano necessità di ricovero; persone con lesioni cerebrali focali che abbiano terminato il ciclo di riabilitazione della fase acuta; persone con patologie degenerative sospette o documentate. L'accesso alla struttura avviene tramite richiesta di un neurologo, fisiatra o geriatra convenzionati con l'APSS.

Le prestazioni diagnostiche mirano ad identificare i disturbi linguistici e cognitivi dovuti a lesioni neurologiche, e a valutare quanto incidano sulle capacità comunicative e sullo svolgimento autonomo delle attività quotidiane. Permettono anche di stabilire se esistono le possibilità di un trattamento riabilitativo e di identificare i criteri da seguire nello svolgimento del trattamento stesso. In questo contesto, il paziente completa prove che permettono di stabilire la presenza e l'entità di eventuali disturbi cognitivi. L'équipe coinvolta nella diagnosi include neurologo, neuropsicologo e uno o più riabilitatori (logopedista, fisioterapista).

La ricerca - Il CeRiN è però anche e soprattutto un centro di ricerca. Come parte integrante del Centro Interdipartimentale Mente/Cervello (CIMEC) è coinvolto nella ricerca sui disturbi linguistici e cognitivi, che si svolgono sia a Rovereto, sia nelle strutture di Mattarello. Le persone seguite per diagnosi o per riabilitazione presso il CeRiN possono partecipare come volontari ai protocolli di ricerca in corso, dopo aver dato il loro consenso informato. I progetti hanno l'obiettivo di indagare il funzionamento del cervello nel corso di attività cognitive, e gli effetti della riabilitazione nel recupero dei disturbi cognitivi causati da lesioni cerebrali.



La ricerca clinica si concentra sullo sviluppo e la standardizzazione di strumenti per la diagnosi dei deficit neurocognitivi e di nuove tecniche di neuro-riabilitazione, tra cui la neuro-modulazione. La ricerca di base include studi sui processi di elaborazione del linguaggio, percezione attiva, apprendimento e plasticità. Più in dettaglio, si indagano i meccanismi neurali alla base di determinati processi cognitivi, in particolare l'elaborazione dei nomi e dei verbi, l'eloquio, la scrittura e l'analisi visuo-spaziale. Nel centro si cerca inoltre di raffinare la diagnosi precoce di demenza, raccogliendo dati multi-livello da pazienti che presentano deficit cognitivi lievi o demenza. Infine si indagano i meccanismi neurali alla base del recupero di abilità cognitive, anche utilizzando fMRI, tDCS e rTMS. Le ricerche vengono condotte da personale del CeRiN, da ricercatori di altri laboratori del CIMeC e dall'IIT (Istituto Italiano di Tecnologia).

La formazione - L'attività di formazione riguarda il personale medico e paramedico, giovani ricercatori e ricercatrici interessati/e alle neuroscienze, studenti dei corsi di laurea triennale e specialistica dell'Università di Trento. Il Centro organizza corsi di aggiornamento e corsi ECM con la partecipazione di membri del CIMeC. Nell'ambito del progetto "Valutazione, diagnosi e riabilitazione del paziente neurologico 2017" il CeRiN organizza anche un ciclo di seminari – accreditati per fisioterapisti/e, logopedisti/e, psicologi/e, medici, neurologi/e, infermieri/e – durante i quali sono presentati e discussi casi clinici di interesse neuropsicologico e riabilitativo. La partecipazione è gratuita per i dipendenti dell'Apss.

Maggiori informazioni sul CeRiN sono disponibili sul sito:

<http://www.cimec.unitn.it/77/centro-di-riabilitazione-neurocognitiva-cerin>