Dalla Robotica Assistiva ai Robot Industriali

Intelligenza Artificiale e Robotica, tra opportunità e sfide per il mondo di domani

AndreA Orlandini

Istituto di Scienze e Tecnologie della Cognizione
http://www.istc.cnr.it/group/pst
andrea.orlandini@istc.cnr.it

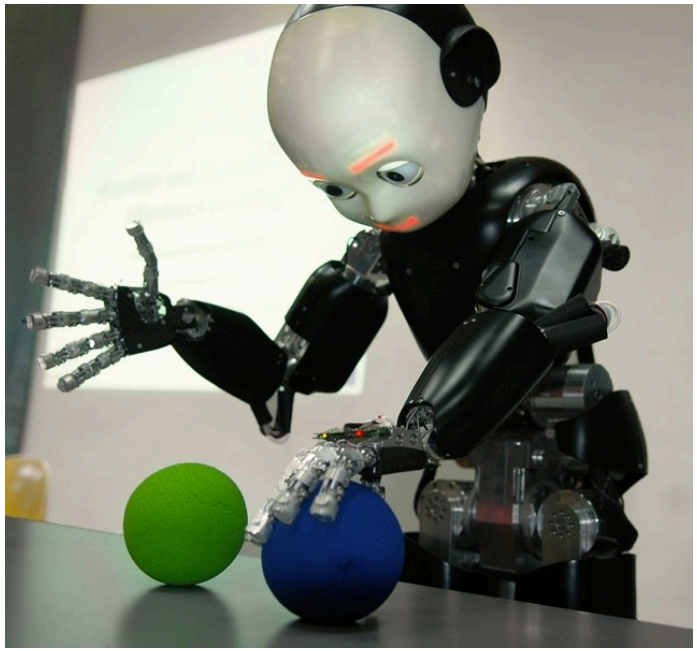
Planning & Scheduling Team
ISTC - CNR

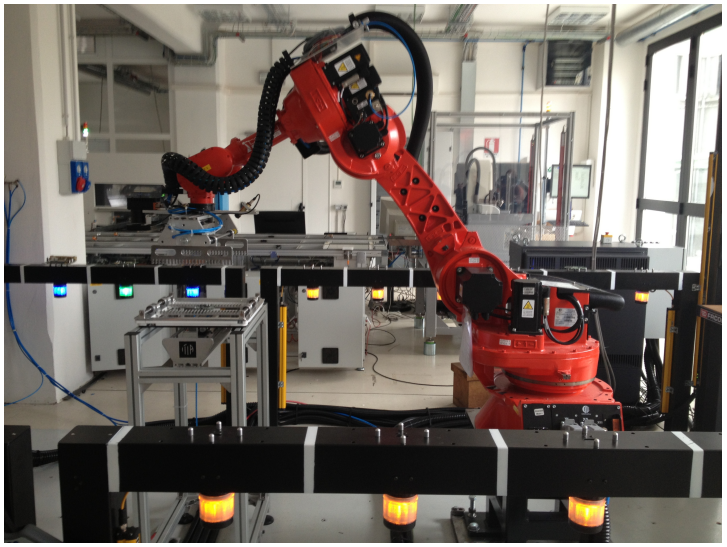
Descrizione dell'ISTC-CNR

Istituto di
Scienze e Tecnologie Cognitive
@
CNR – Consiglio Nazionale delle Ricerche

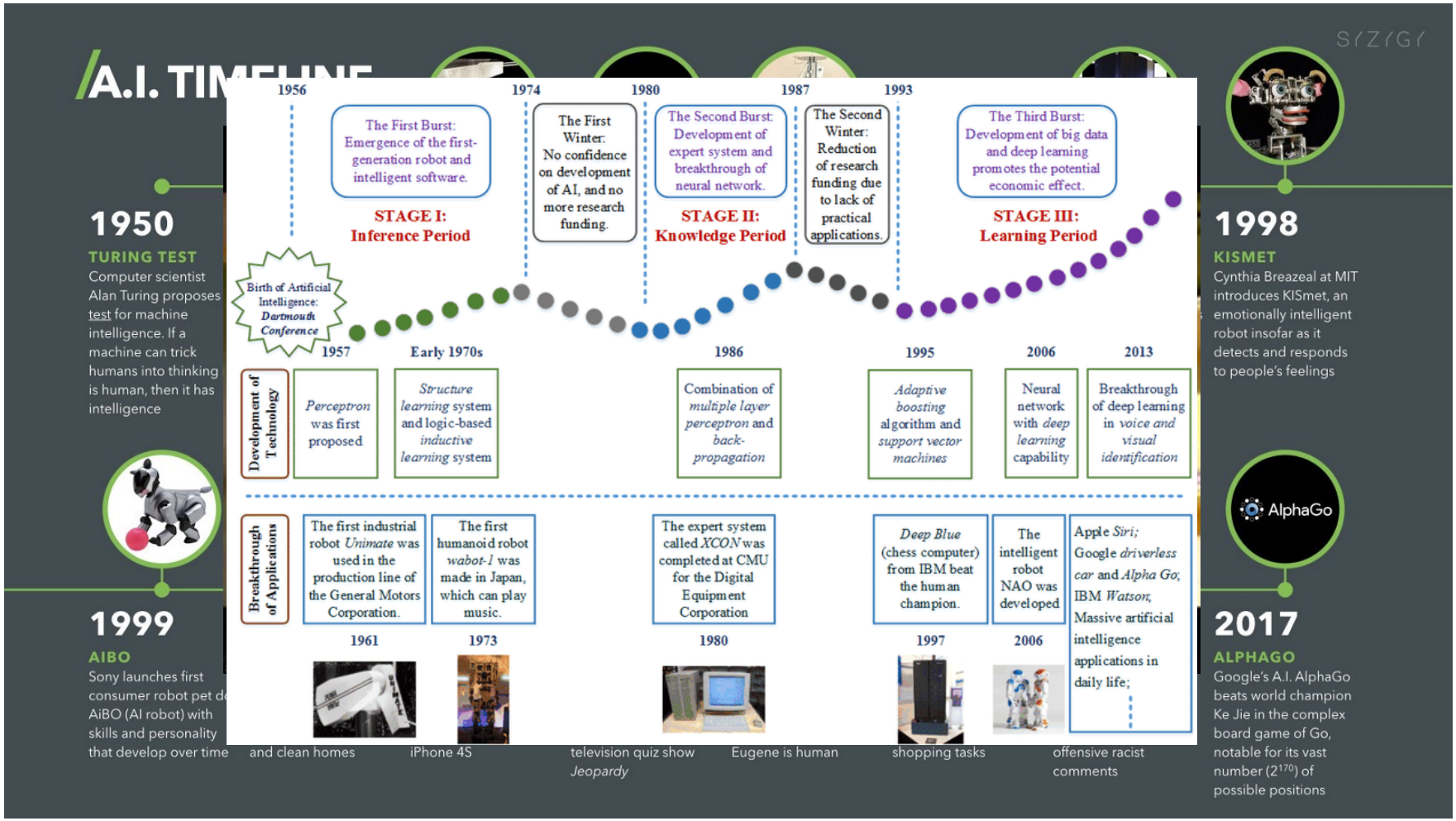
Indirizzo:
Via S. Martino della Battaglia, 44
I-00185 Rome, Italy
http://www.istc.cnr.it/

Robotica e A.I. @ ISTC-CNR





Intelligenza Artificiale
Dove siamo e dove stiamo andando



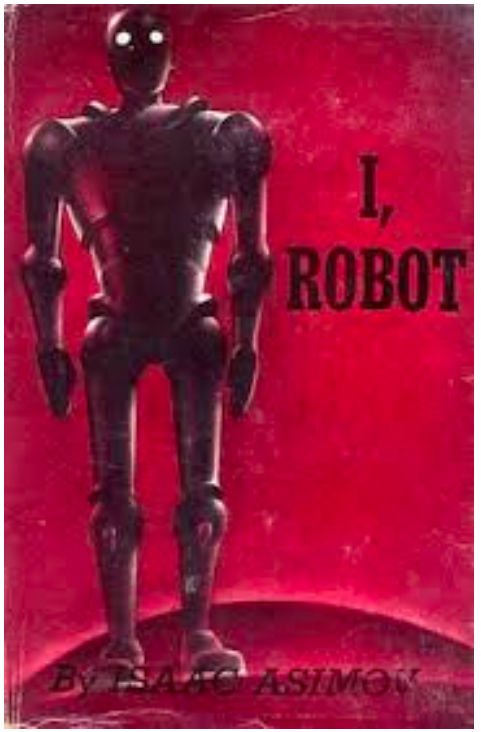
Picture courtesy by www.syzygy.net

Cosa è un robot?

- Robota (= “lavoro” nelle lingua Ceca)
- Rappresentazione teatrale “Rossum’s Universal Robots (R.U.R.)” scritta da **Karel Čapek** nel 1920
- Definisce delle creature artificiali antropomorfe costruite per fornire lavoratori a basso costo in fabbrica

Dalla Science Fiction…

- Leggi Robotica Isaac Asimov “Io, Robot” (1950)
  - **Prima Legge**: “Un robot non può recar danno a un essere umano né può permettere che a causa del proprio mancato intervento un essere umano riceva danno”
  - **Seconda legge**: “Un robot deve obbedire agli ordini impartiti dagli esseri umani purché tali ordini non contravvengano alla prima legge”
  - **Terza legge**: “Un robot deve proteggere la propria esistenza purché questo non contrasti con la prima e la seconda legge”



…Alle definizioni ufficiali

- Definizione Industriale (RIA = Robotic Institute of America)
  - **Manipolatore multi-funzione riprogrammabile** per spostare materiali o dispositivi specializzati che **acquisiscono anche informazioni dall'ambiente** e si muovono in modo *intelligente*
- Definizione ISO 8373:2012
  - un **manipolatore multi-funzione**, controllato automaticamente, riprogrammabile, che può essere fisso o mobile
- Definzione più *visionaria*
  - connessione **intelligente** tra **percezione** e **azione**

Robot industriali

computer numerically controlled machines (CNC)

1950

mechanical telemanipulators

robot manipulators

1970
Unimation PUMA

- with respect to the ancestors
  - flexibility of use
  - adaptability to a priori unknown conditions
  - accuracy in positioning
  - repeatability of operation

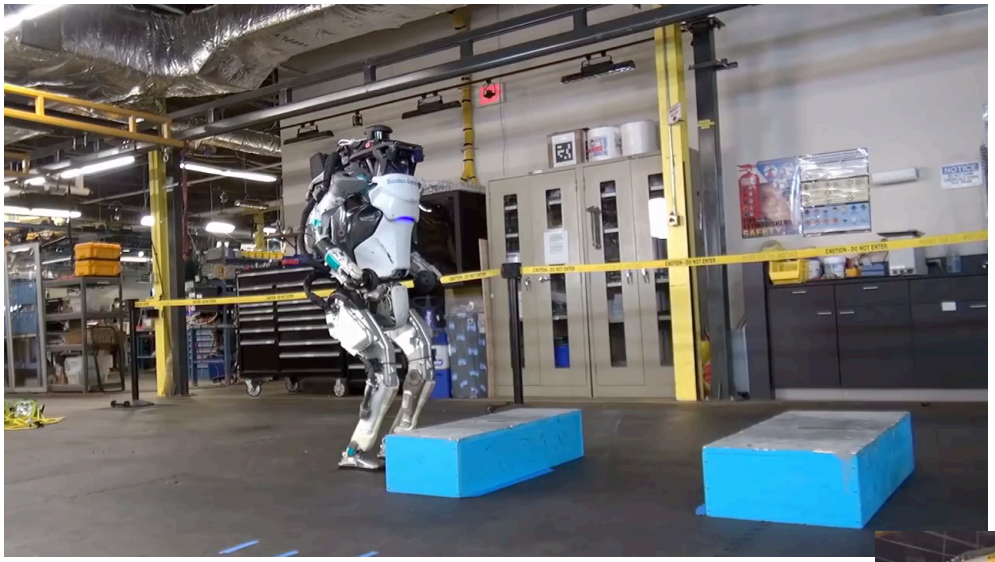
Altri esempi di Robot “classici”

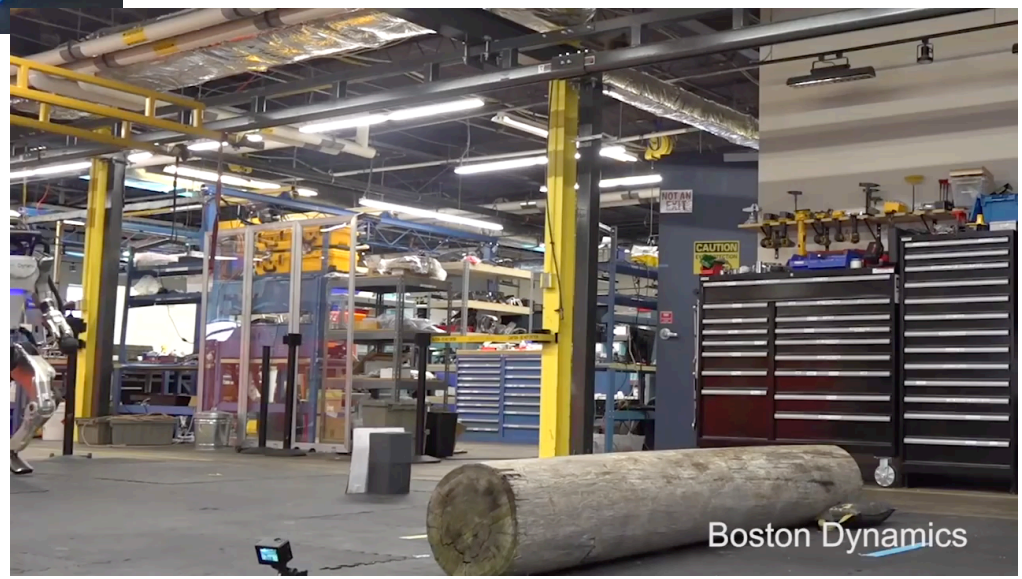
Comau H4
(1995)

Geminoid
(2005 ...)

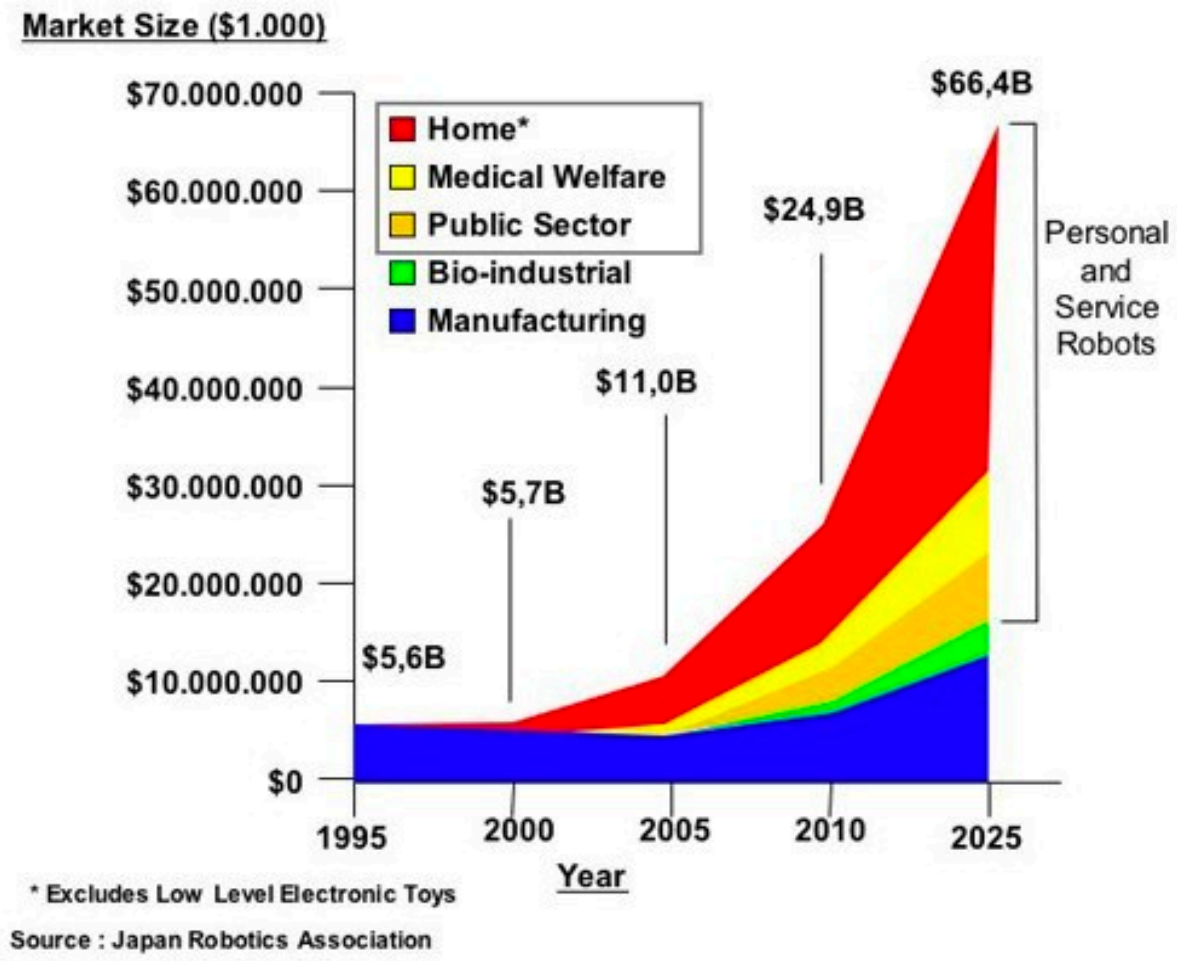
Spirit Rover
(2002)

Boston Dynamics ATLAS (2018)





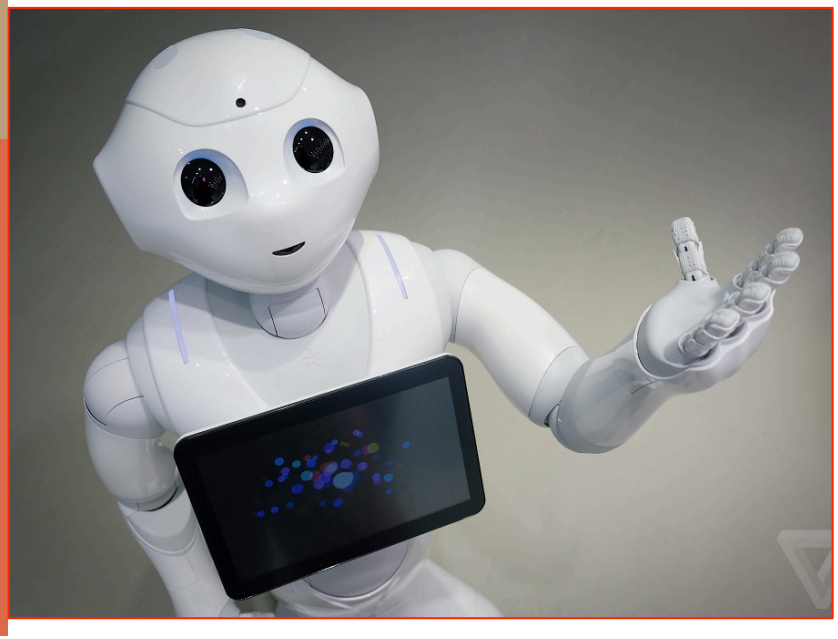
Previsioni dimensioni mercato



Japan Robotics Association – European Robot Market forecast

Integrazione di Robotica e A.I.
Simbiosi persona-robot

Scenario Industria 4.0



Assistenti personali …

Baxter & Sawyer
Rethink Robotics (USA)

Prototipo di Human-Robot Collaboration Industriale

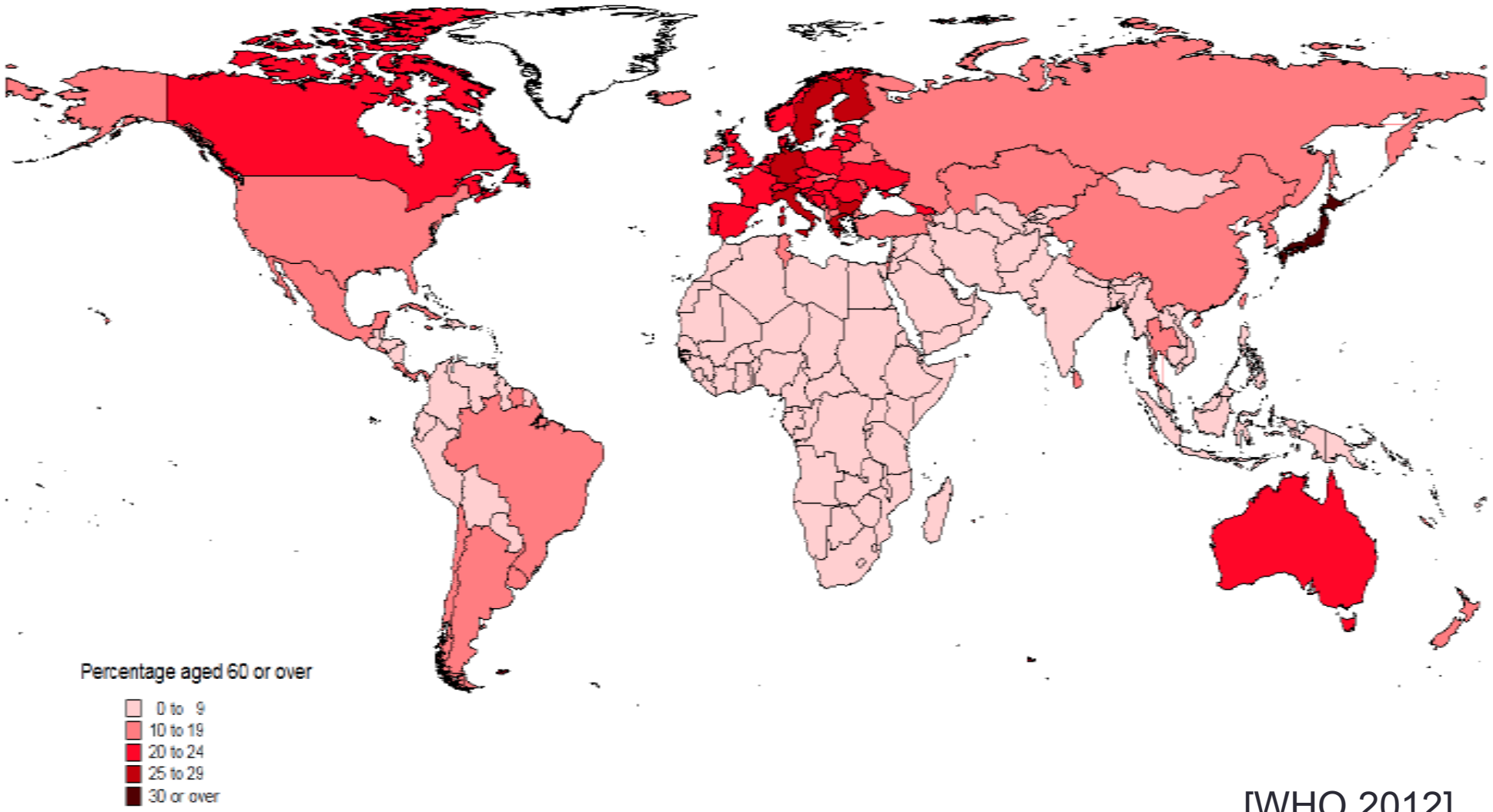
FOUR BY THREE

Robot Personali e di Servizio

- Ambienti estremi
  - Spazio
  - Sottomarini
- Robot Medicali
  - Assistivi
  - Riabilitativi
  - Chirurgici
- Pulizia Casa
- Agricoltura
- Industria del cibo
- Esplorazione mine
- Costruzioni civili e navali
- Guide museali
- Applicazioni militari
- Sorveglianza
- Emergenza
- Intrattenimento
- Umanoidi

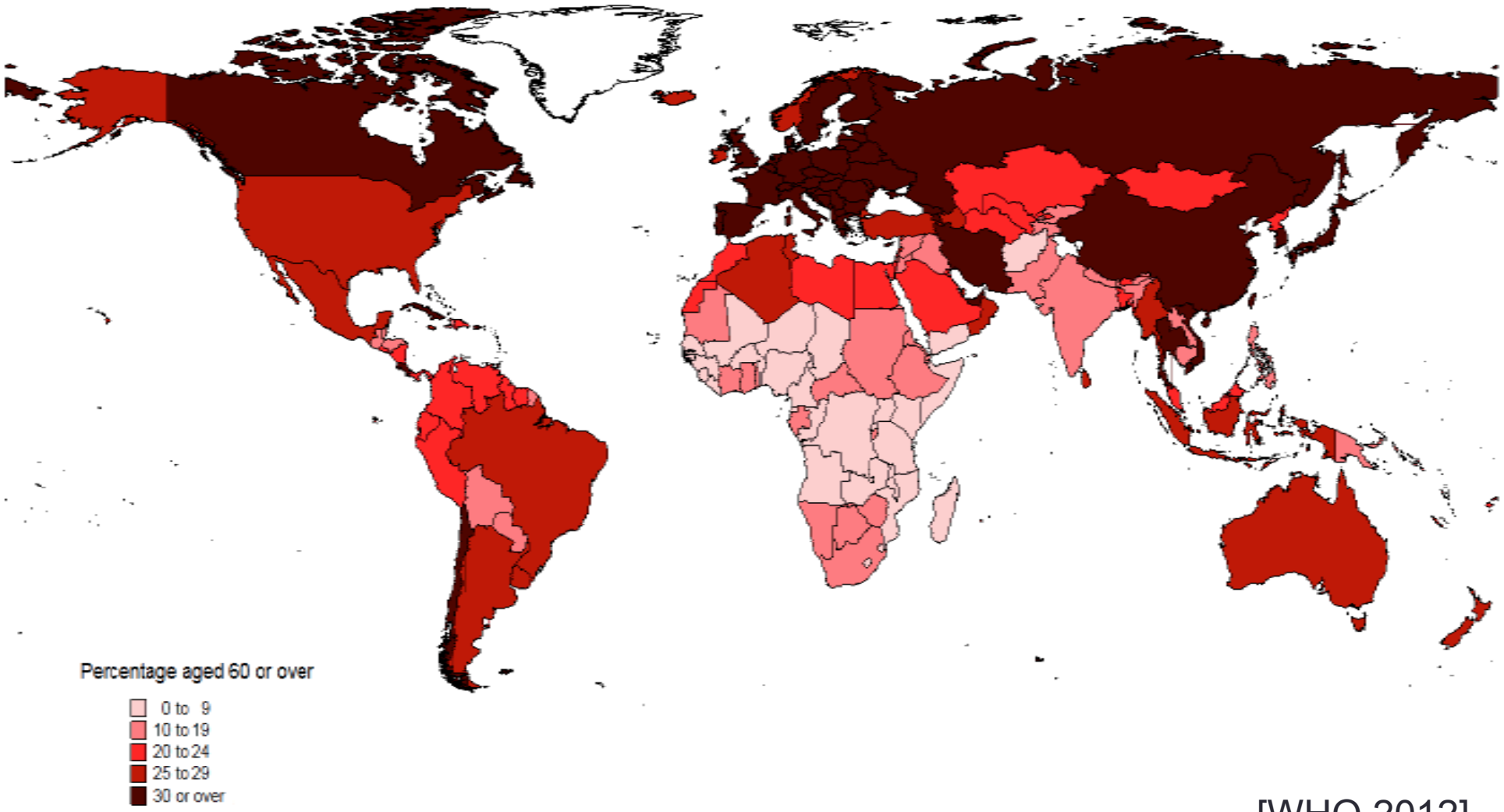
ROBOT ASSISTIVI E INVECCHIAMENTO ATTIVO

Popolazione Over 60 anni, 2012



[WHO 2012]

Popolazione Over 60 anni, 2050



[WHO 2012]

Soluzioni ICT per invecchiamento

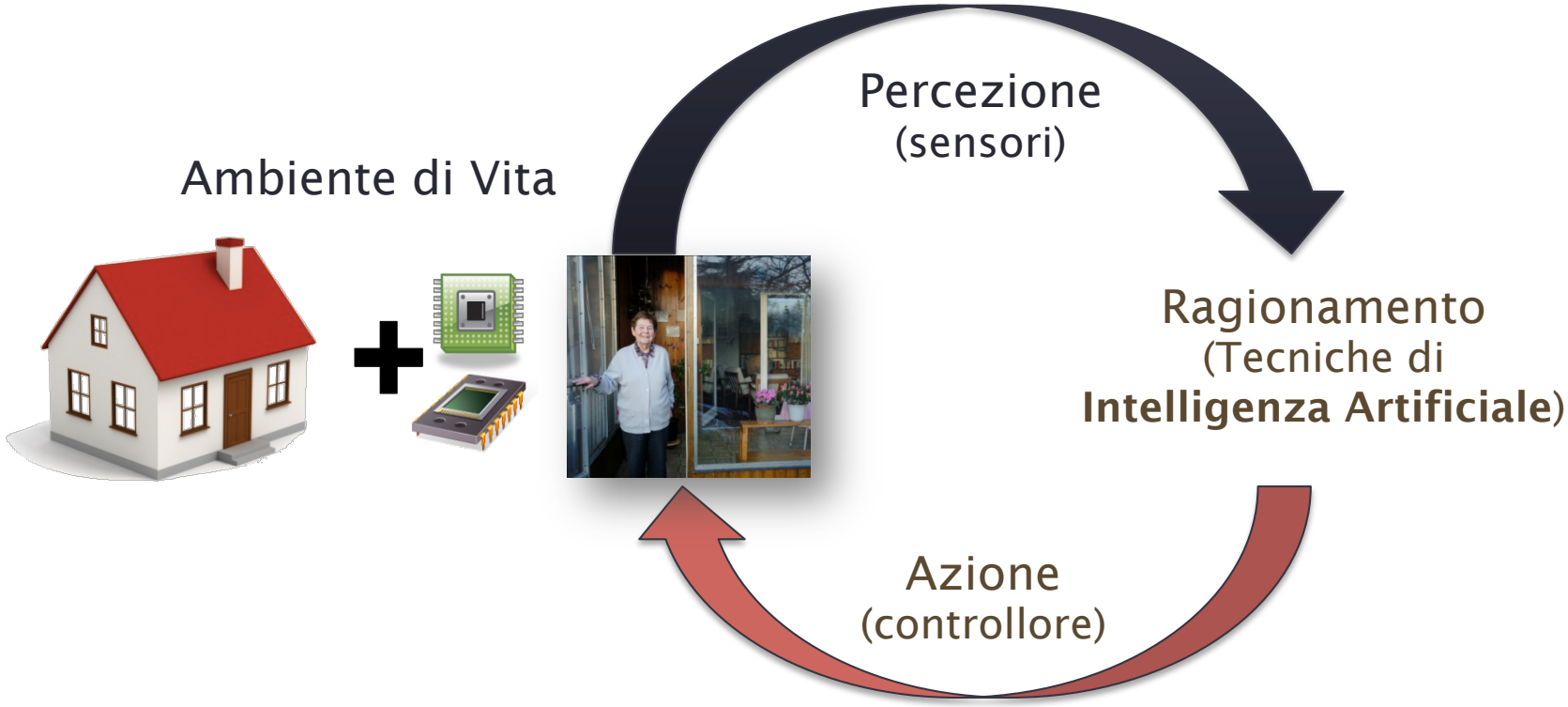
Sfide per l'anziano

- Sfide legate al normale invecchiamento
  - Limitazioni fisiche
  - Percettive
  - Cognitive
- Malattie croniche
  - Alzheimer
  - Diabete
  - …

Sfide per la società

- Incremento delle persone anziane
- Incremento dei costi di gestione
- Insufficienza stimata delle figure professionali di assistenza
- Aumento delle persone non in grado di vivere in maniera autonoma

Smart Home / Smart Environment



Perseguire un salto di qualità nei servizi offerti utilizzando tecniche di impatto (ad es. usare i recenti progressi dell'Intelligenza Artificiale)

Ambient Assisted Living Projects @ CNR-ISTC

RoboCare
[2002-2007]
MIUR
robocare.istc.cnr.it

ExCITE
[2010-2013]
AAL –Call 2
www.excite-project.eu

easyReach
[2011-2013]
AAL – Call 2
www.easyreach-project.eu

PON Ricerca e Innovazione
[2019-2022]
Tecnologie di Vita
SI Robotics

GIRAFF PLUS
[2012-2014]
FP7 ICT – Call 7
www.giraffplus.eu

TV Assist Dem
[2017-2020]
FP7 ICT – Call 7
www.tvassistdem-aal.eu

- RoboCare – Ambient intelligence and Service Robots
- ExCITE – Telepresence robot in real scenarios
- EasyReach – A multi-media TV channel for social connections
- GiraffPlus – Intelligent Ambient for health monitoring and social interactions

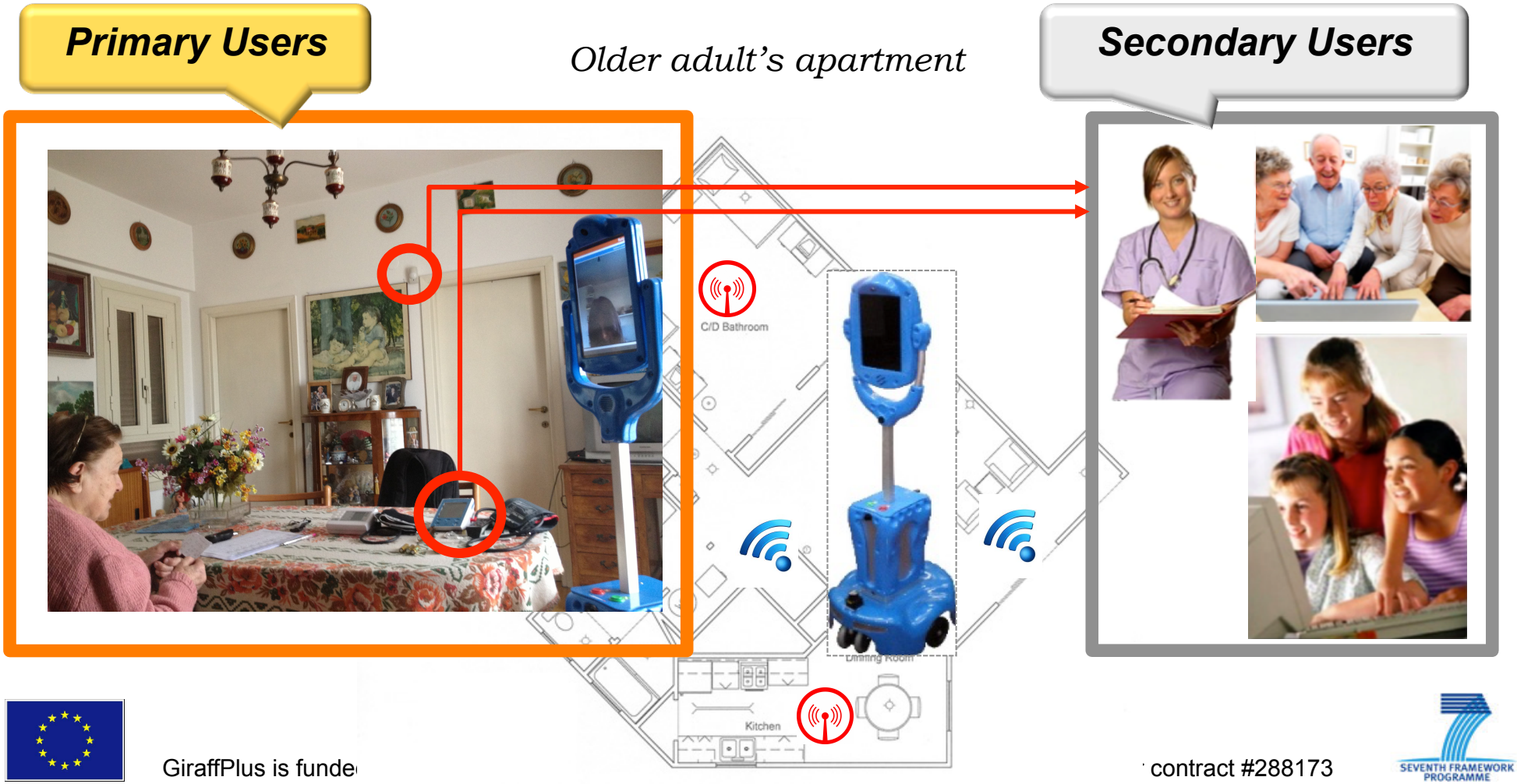
UNIONE EUROPEA
MINISTERO DELL'ISTRUZIONE DELL'UNIVERSITÀ E DELLA RICERCA

GIRAFFPLUS

Combining Social Interaction and Long-term Monitoring for Promoting Independent Living

EU FUNDED PROJECT FP7-ICT-2011-7

Funzionamento generale



GiraffPlus is funde contract #288173

European Commission Video

GiraffPlus is funded by the European Community's Framework Programme Seven (FP7) under contract #288173

Il ruolo dell'Intelligenza Artificiale (esempi)

- Dalla nostra esperienza:
  - **Riconoscimento di attività**
    - Ricavare intepretazioni dell'azione dell'assistito da moli di dati grezzi
  - **Modellazione del contesto e dell'utente**
    - Modellare sia la situazione ambientale corrente che le preferenze e il profilo dell'utente
  - **Personalizzazione**
    - Adattare (quasi cucire addosso) i servizi all'utente
  - **Interazione proattiva con le persone assistite**
    - Ricordare eventi, dare suggerimenti
  - **Comportamento intelligente e proattivo del robot**

Conclusioni

- **Tecnologie robotiche** avanzano rapidamente
  - Limiti per **complessità e rigidità** del controllo
- **Intelligenza Artificiale** matura per **compiti molto specifici**
  - Manca una **Intelligenza Artificiale Generale** per affiancare l'uomo in maniera continua
- **Etica e Trust**
  - **A.I. al servizio** dell'uomo
  - **Tecnologia affidabile e sicura**