



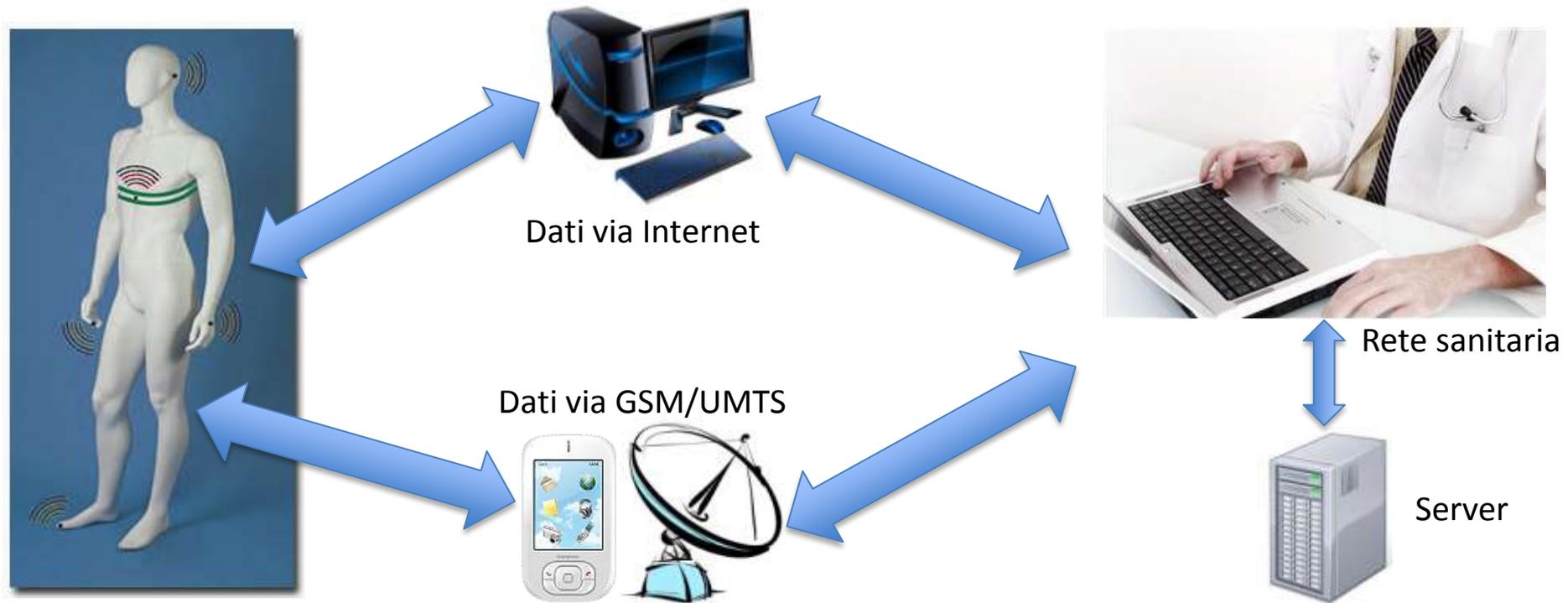
Sensori indossabili in telemedicina

F. Di Francesco, V. Castelvetro, C.
Chiappe, A. Pucci, **P. Salvo**

Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale
Università di Pisa

Telemedicina

La telemedicina è l'erogazione di servizi sanitari a distanza tramite la combinazione di tecnologie informatiche e delle telecomunicazioni.

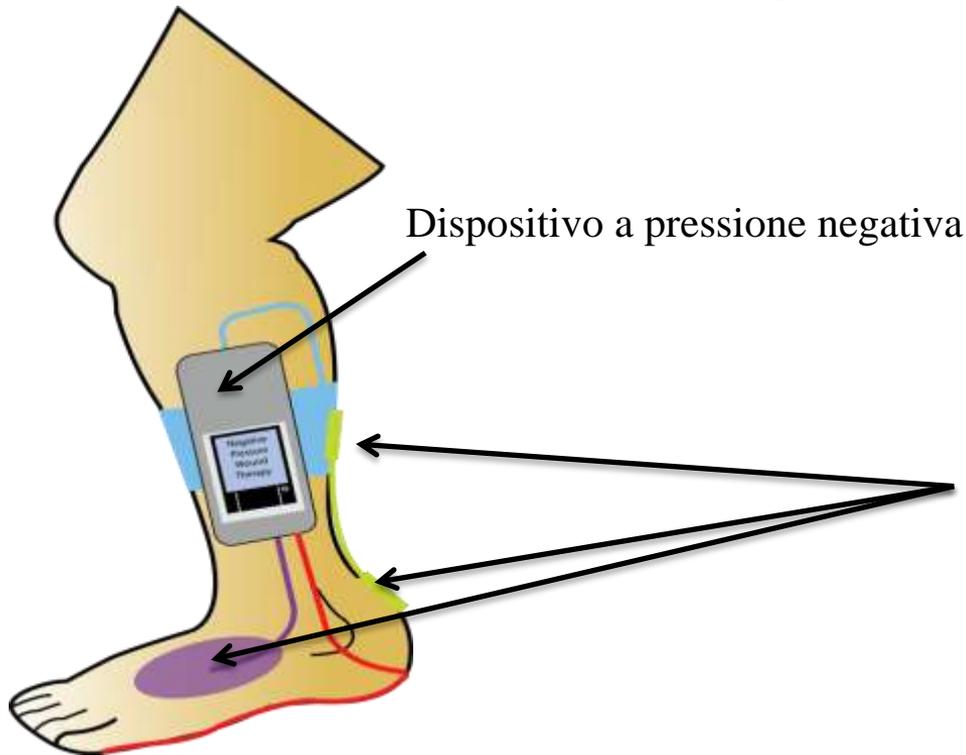


Sensori indossabili



SWAN iCare

Progetto SWAN-iCare (FP7-ICT-20011-8, www.swan-icare.eu):
Monitoraggio, diagnosi e trattamento in remoto delle ulcere del piede diabetico e ulcere venose delle gambe.



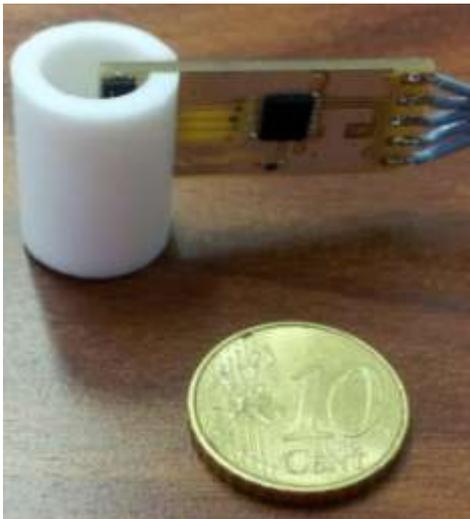
Alcuni parametri fisiologici di interesse:

- Traspirazione cutanea
- Dorsiflessione
- Temperatura
- Ph

Sensore di traspirazione cutanea

La normale traspirazione cutanea, 4 - 8 g/(m²·h), è alterata in presenza di ferite, bruciature, ittiosi, dermatiti e agenti chimico-fisici che possono danneggiare la pelle.

Stato attuale



Prototipo sensore di traspirazione

[Range: 0-250 g/(m²·h), Datalogger su MicroSD]

Versione futura



Evoluzione sensore di traspirazione:
Patch wireless e indossabile

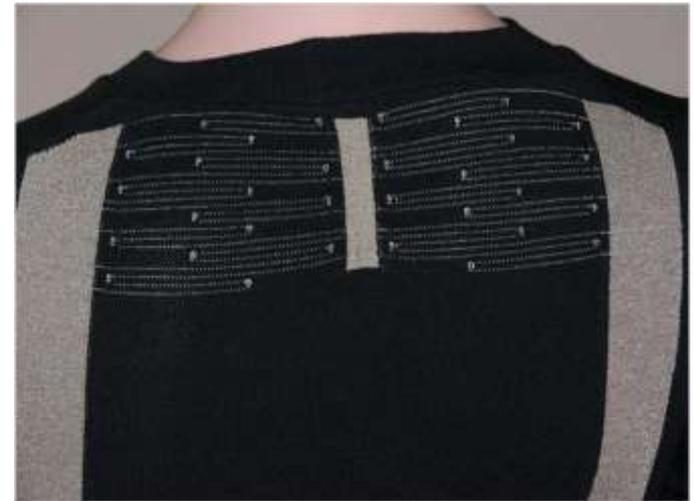
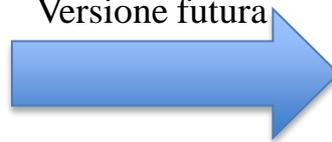
Sensore di dorsiflessione

Maggiore è la gravità dell'ulcera, minore è la mobilità del piede del paziente.

Stato attuale



Versione futura



Maglietta sensorizzata (warmX GmbH)

Materiale nanocomposito a base di polimeri stirenici e nanotubi di carbonio

Sensore di temperatura

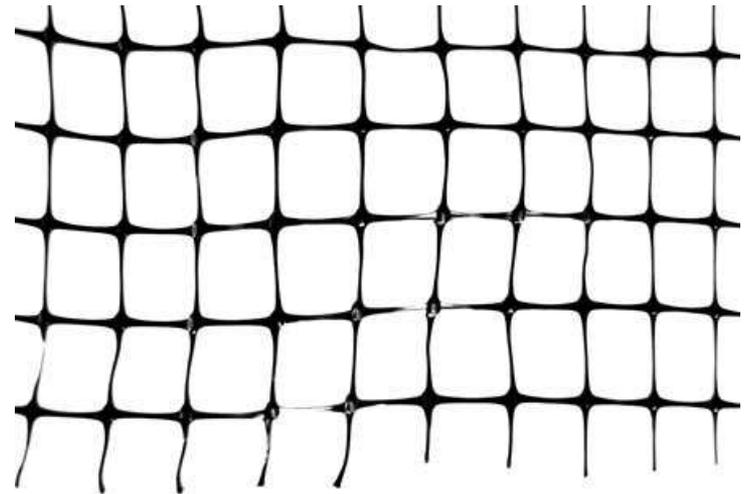
La presenza di infiammazione o di infezione causa un rapido aumento della temperatura dell'ulcera. L'aumento della temperatura è anche associato, favorendolo, al processo di guarigione dell'ulcera.

Stato attuale



Polimero naturale a base proteica

Versione futura

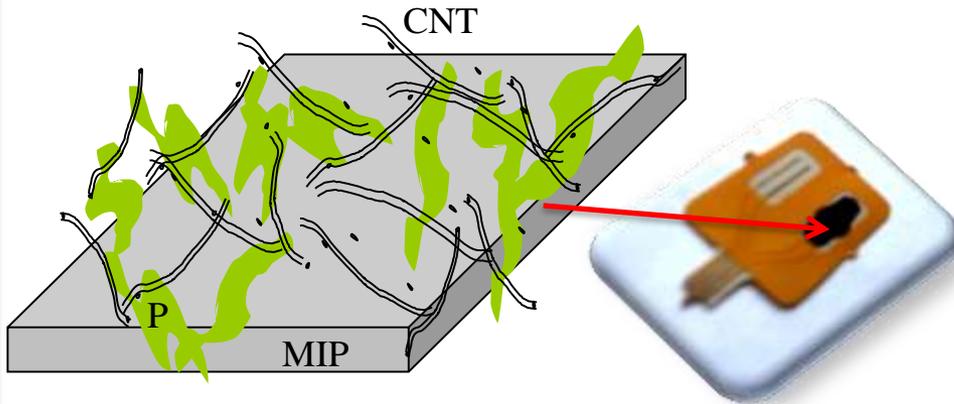


Rete flessibile di sensori di temperatura

Sensore di pH

Il normale pH della pelle varia tra 4.5 e 6.4. Nelle ferite croniche, probabilmente a causa di batteri, quando il processo di guarigione fallisce, il range di pH varia nell'intervallo 5.4(7) – 9.

Membrane nanocomposite elettroconduttive



- Matrice polimerica idrofobica (MPI) + polimero sensibile al pH (P) + nanotubi di carbonio (CNT)
- Materiale economico (monouso)

Film di seta con materiale sensibile al pH

Film di seta a pH 4.



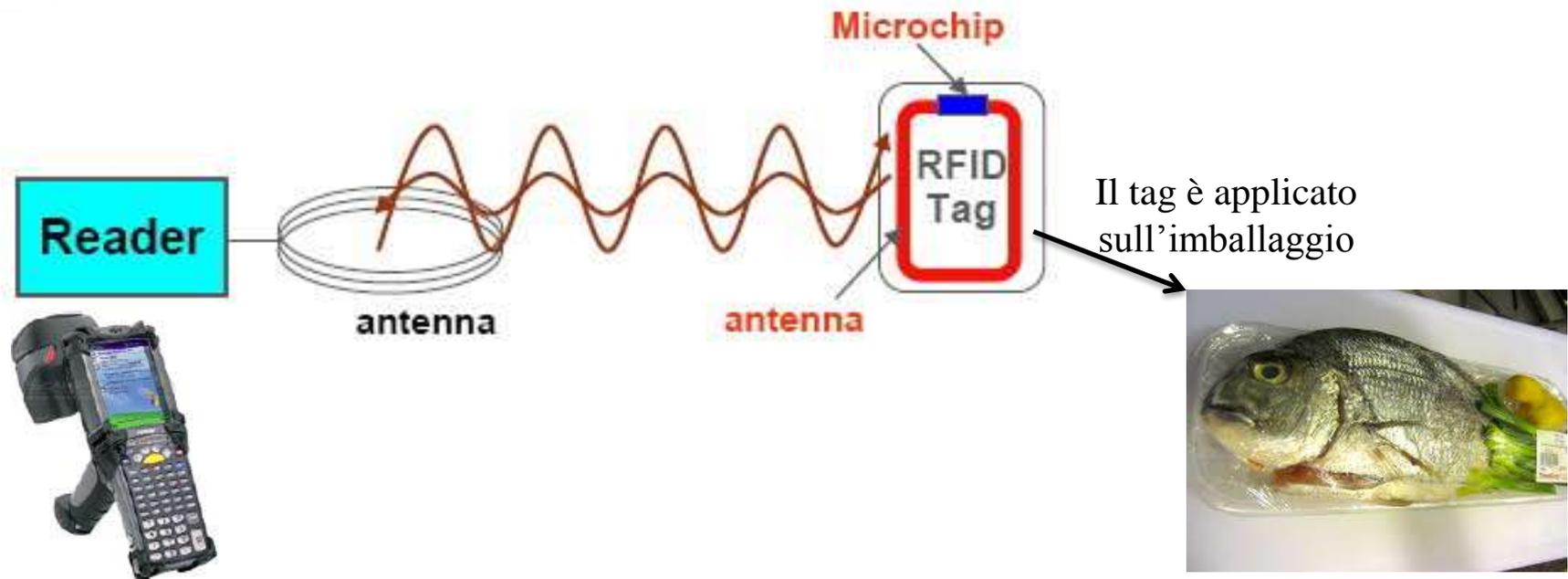
Immersione in soluzione tampone a pH 11



Film di seta a pH 11

RFID

L'obiettivo è lo sviluppo di un sensore resistivo RFID che consenta di misurare lo stato di conservazione di un imballaggio contenente specie ittiche o assimilabili.





Team

Personale strutturato (Dip. Di Chimica e Chimica industriale, Univ. di Pisa)

- Prof. R. Fuoco, professore ordinario.
- Prof. V. Castelvetro, professore associato, vetro@dcc.unipi.it.
- Dr. F. Di Francesco, ricercatore, fdifra@dcc.unipi.it.
- Dr. A. Pucci, ricercatore.

- Dr.ssa C. Chiappe, professore ordinario (Dip. Di Farmacia, Univ. di Pisa)

Personale non strutturato (Dip. Di Chimica e Chimica industriale, Univ. Di Pisa)

- Ing. P. Salvo, assegnista.
- Dr. B. Melai, assegnista.
- Dr. S. Ghimenti, assegnista.
- N. Calisi, dottorando.
- T. Lomonaco, dottorando.

