



Associazione Culturale Micene
1° Congresso Nazionale
Evoluzione della Scienza e della Tecnica



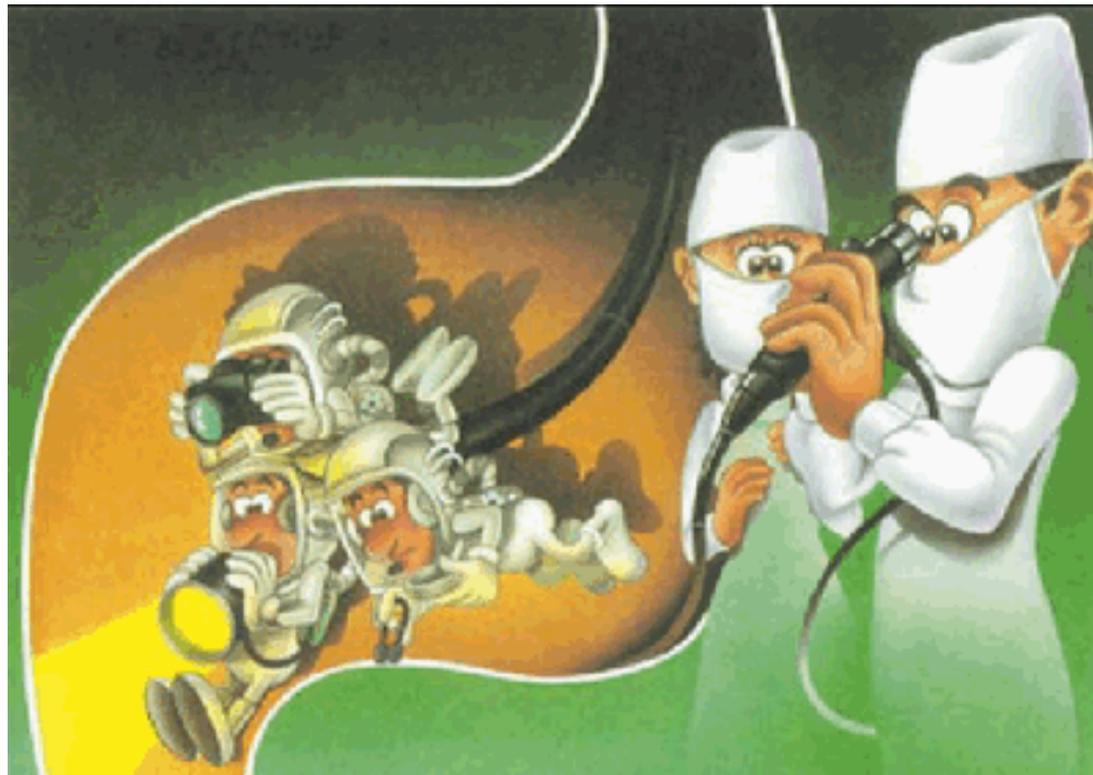
Endoscopia con Videocapsula

Dott. Cristiano D'Isidoro
Università degli studi G. D'Annunzio

cristianodisidoro@virgilio.it



Endoscopia con videocapsula



ENDOSCOPIA = ENDO (dentro)
SKOPEIN (guardare)



STORIA DELL'ENDOSCOPIA

- ❑ L'endoscopia moderna è figlia del XIX secolo, anche se non va dimenticato che il miraggio di rendere visibili le cavità nascoste del corpo umano aveva da sempre coinvolto e affascinato medici e chirurghi.
- ❑ Fin dell'antichità più remota si succedettero tentativi empirici per visualizzare distretti usualmente poco accessibili all'ispezione e la Storia della Medicina è ricca di notizie in proposito.



Endoscopia con videocapsula



- ❑ Per venti secoli valve dilatatrici, tubi, abbassalingua autostatici rappresentarono i soli mezzi per ispezionare bocca, faringe, naso, vagina o retto, utilizzando come principale, se non unica, fonte luminosa la luce solare.
- ❑ Testimonianze di questi strumenti le ritroviamo già nei reperti di scavo di Pompei (I secolo) e via via nei testi d'antichi autori come Celso (I secolo), Celio Aureliano (V secolo). Una lunghissima storia durante la quale, tuttavia, assai scarsi furono i progressi significativi, tanto è vero che fin dall'epoca romana gli strumenti usati tradizionalmente conservarono per secoli forme e possibilità applicative pressoché uguali.



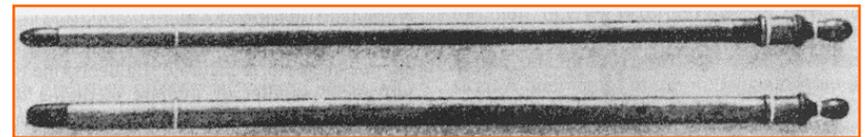
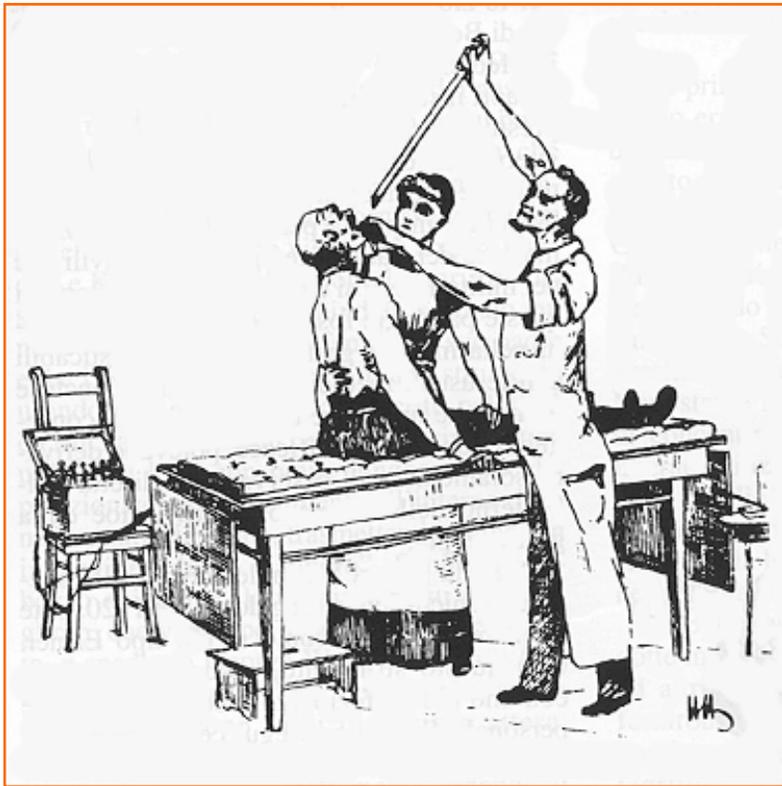
Endoscopia con videocapsula



- ❑ Fu solo in conseguenza della rivoluzione tecnologica dell'800 che divenne possibile realizzare quella svolta fondamentale, quel progresso innovativo, che portò alla nascita dell'endoscopia moderna. In quel secolo, così importante per la storia dell'uomo, quando nuove scoperte e invenzioni si susseguirono così velocemente da creare un clima di illimitata fiducia per le possibilità della scienza e della tecnologia, i tentativi di ideare e realizzare nuovi strumenti ottici e nuove fonti luminose si moltiplicarono vertiginosamente.

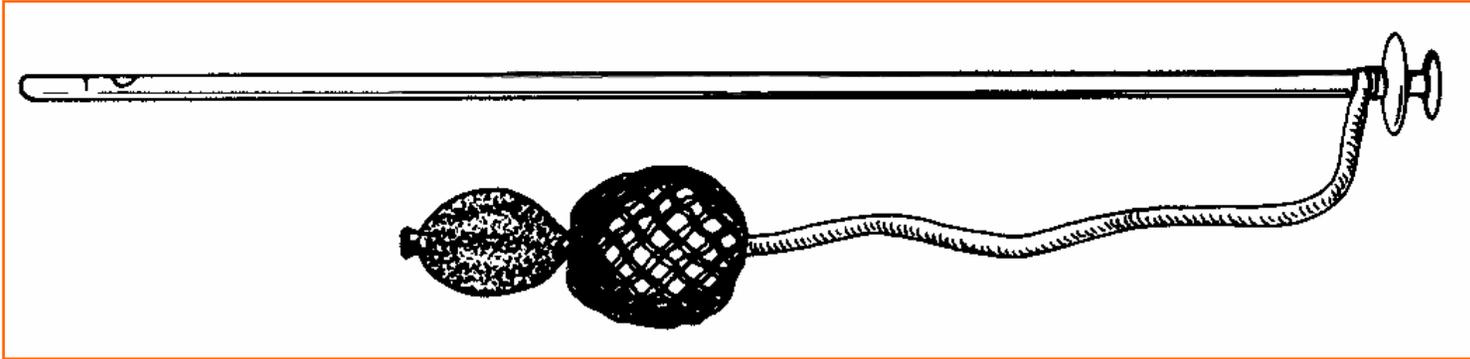


GastroscoPIO rigido diritto di Kussmaul (1868)

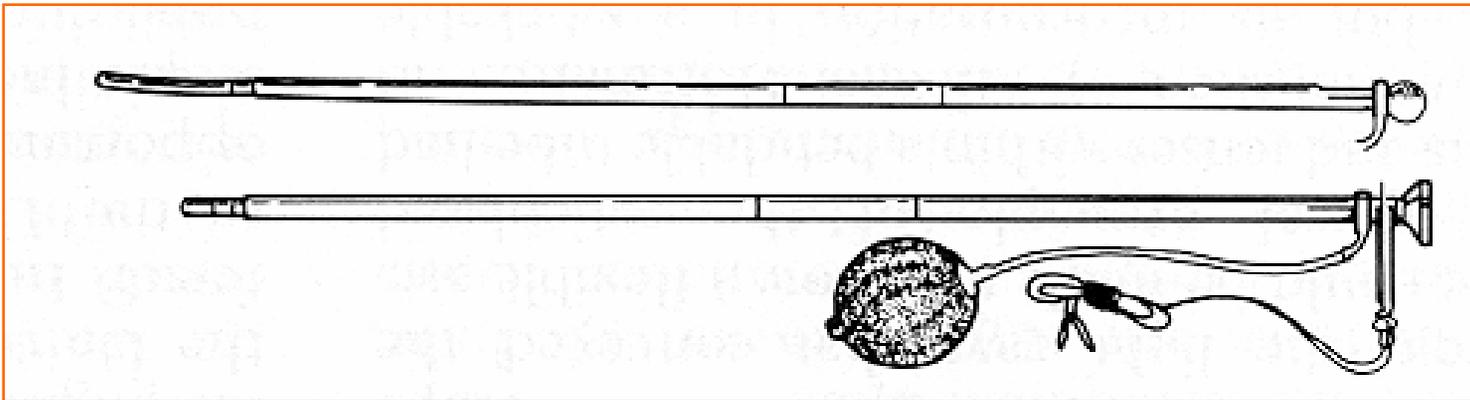




Endoscopia con videocapsula



GastroscoPIO di Elsnor (1911)



GastroscoPIO di Elsnor mod. Schindler(1922)

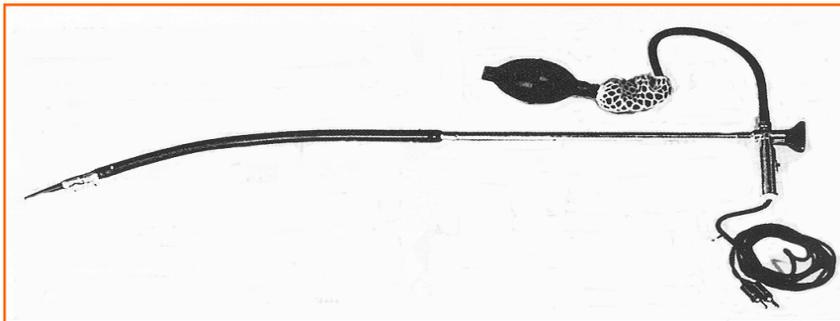
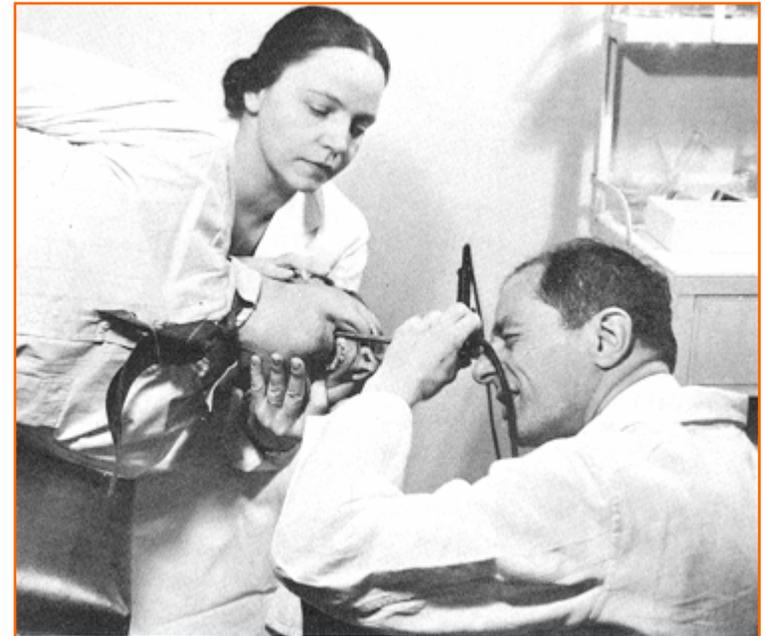
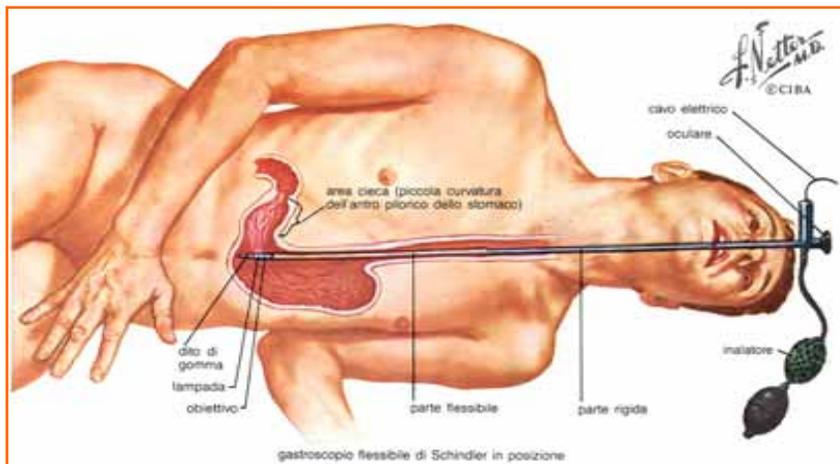


Endoscopia con videocapsula



R. Schindler 1932

Gastroscoopia con gastroscopio semiflessibile



Un tubo lungo 78 cm, la cui parte rigida era lunga 34 cm con un diametro di 8,5 mm nella parte rigida e di 12mm nella parte flessibile.



Endoscopia con videocapsula



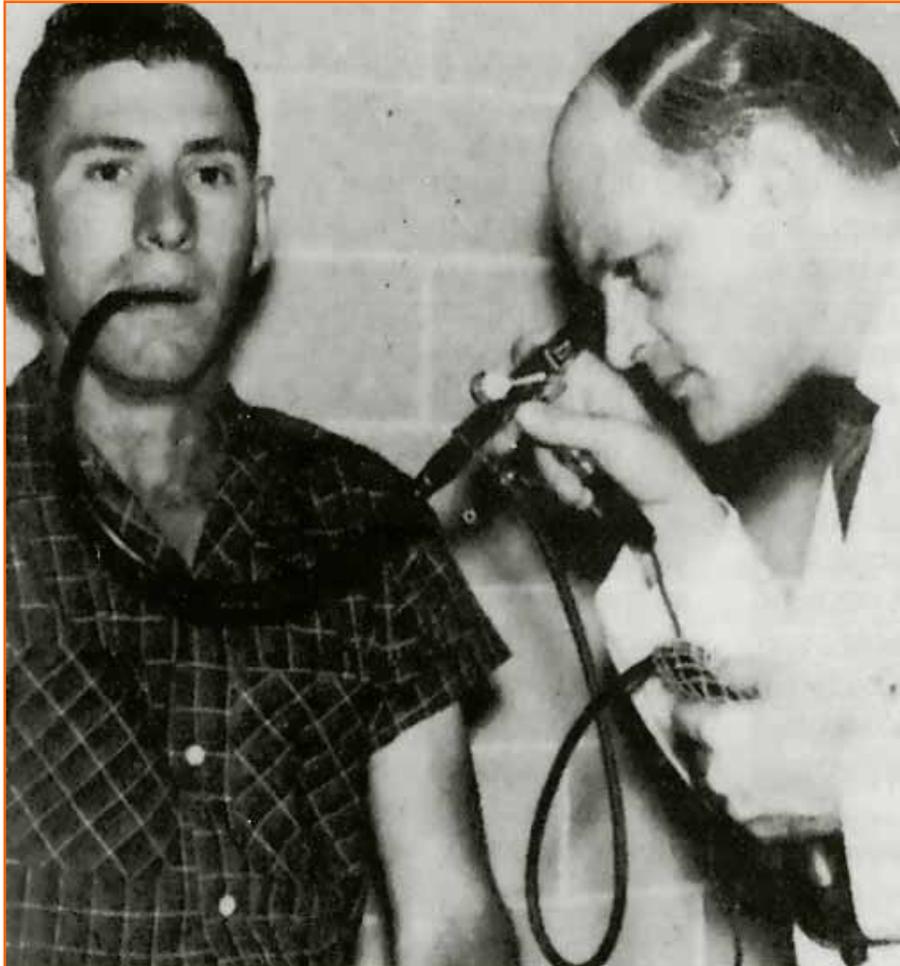
1948

Benedict flexible operating gastroscopie

La prima endoscopia con
possibilità di biopsia

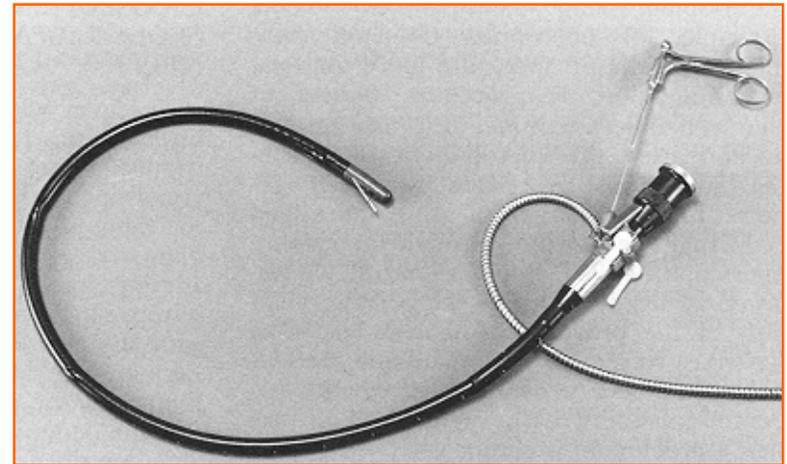


Endoscopia con videocapsula



B. Hirschowitz

Gastrosocopia con
prototipo (foto in basso)
di gastroscopio flessibile
nel 1961



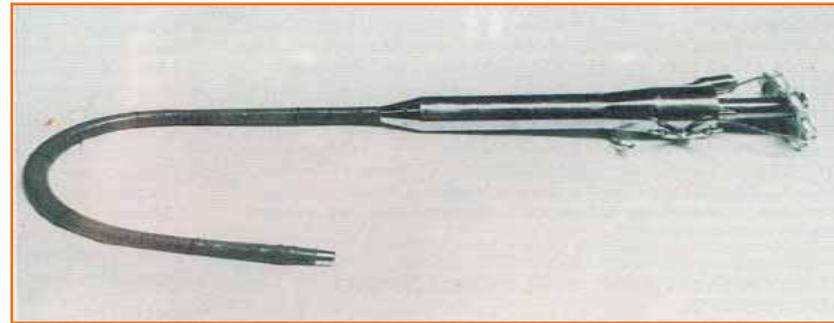


Endoscopia con videocapsula



Rettoscopio rigido

Primo prototipo di sigmoidoscopio flessibile a fibre ottiche (1963)



Prototipo di Sigmoidoscopio flessibile a fibre ottiche (1967)





Endoscopia con videocapsula



VIDEOENDOSCOPIA

Primo prototipo realizzato
dalla Welch Allyn Inc®
nel 1983.



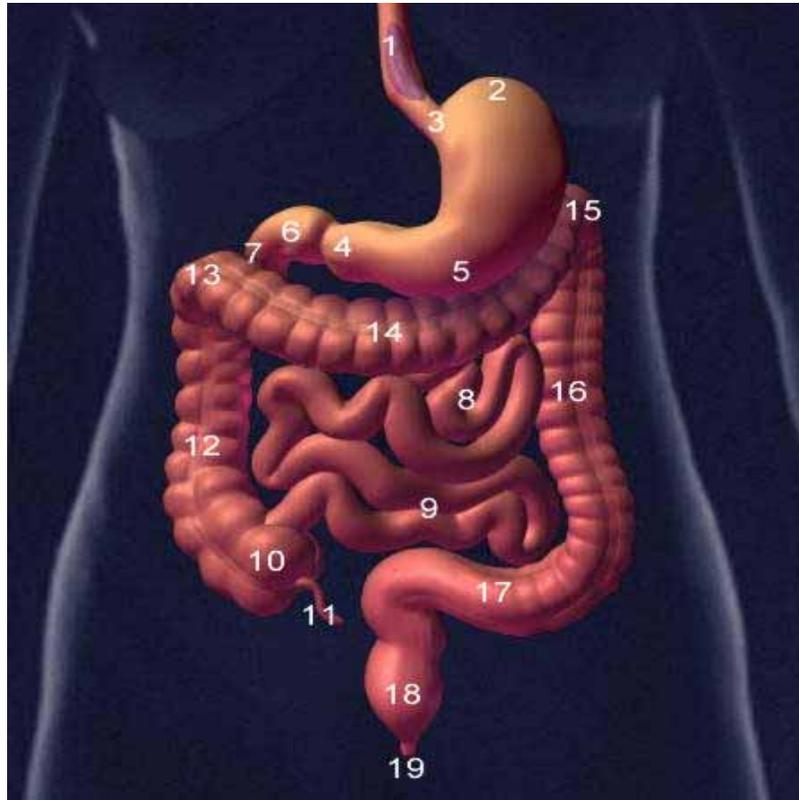


VIDEOCAPSULA ENDOSCOPICA





Anatomia del tubo digerente





Che cosa è

La capsula video endoscopica (VEC) è una delle più importanti realizzazioni nel campo dell'endoscopia dei nostri giorni.

E' una piccola capsula (pillcam) che una volta ingerita, grazie al semplice movimento peristaltico, attraversa l'intero piccolo intestino in assenza di insufflazione gassosa, permettendone la completa visualizzazione.





La storia(1)

- ❑ La realizzazione di una video-capsula ha visto coinvolti due gruppi di lavoro ben distinti, l'uno israeliano con a capo il dr Gavriel Iddan l'altro inglese del dr Paul Swain.
- ❑ Anche se i due gruppi non ebbero mai la possibilità di collaborare realmente, è a loro che si deve la realizzazione della odierna video-capsula.



La storia (2)

- ❑ A partire dagli anni 80 il gruppo del dr Iddan si impegnò soprattutto nella progettazione di un dispositivo di video-imaging tanto piccolo da poter essere ingerito, che riuscisse ad ottenere fotogrammi nitidi e a radiotrasmetterli a strumenti di rilevazione posti esternamente al paziente.
- ❑ Tuttavia quest'ultima parte fu implementata in maniera significativa soprattutto dal gruppo inglese che si avvalese anche delle conoscenze di trasmissione di immagini e video in radiofrequenza già utilizzate nel campo dell'intelligence.



La storia (3)

- ❑ Per quanto riguarda l'acquisizione delle immagini ci si affidò, in un primo momento, ai più conosciuti sensori d'immagine, i CCD, che sono parte integrante dei moderni videoendoscopi. Tuttavia tali dispositivi, pur essendo abbastanza piccoli, avevano un notevole consumo energetico tale che dai primi esperimenti si riuscì ad ottenere solamente 10 minuti di registrazione.
- ❑ Per tale motivo si decise di passare all'utilizzo di sensori CMOS che richiedono, a parità d'immagine, una quantità di energia inferiore.



La storia (4)

- ❑ Dopo aver eseguito le prime indagini su modelli animali, fu lo stesso dr Swain a provare la funzionalità dell'intero sistema.
- ❑ Egli ingerì in due giorni consecutivi due capsule ottenendo con la prima una registrazione di appena due ore, e con la successiva di oltre 6 ore e con buona qualità dell'immagine lungo l'intero intestino fino al cieco.



La storia (5)

- ❑ Nel 2000 il dr. Swain presentò alla Digestive Disease Week di San Diego i primi dati relativi alla “wireless endoscopy”.
- ❑ La validazione della capsula fu eseguita in un primo studio pilota su quattro pazienti volontari con sanguinamento occulto e riuscì ad identificare una fonte di sanguinamento dal piccolo intestino in tre dei quattro pazienti.



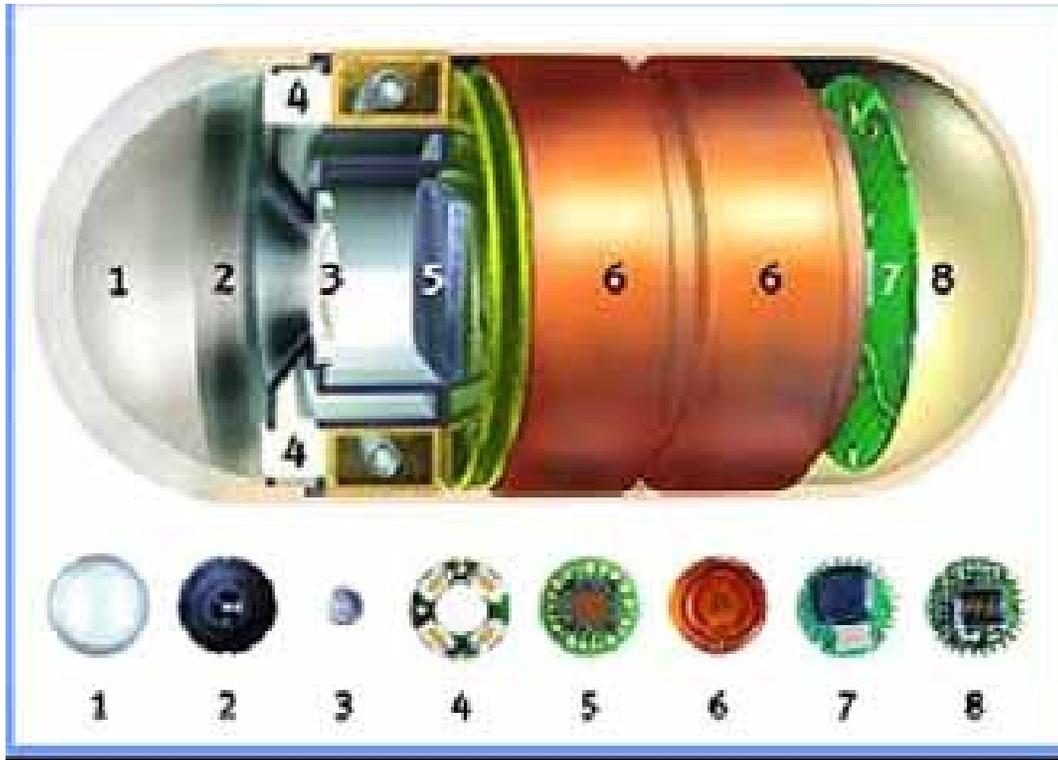
Come è fatta

- La capsula, monouso, è delle dimensioni di 11mm x 23mm, pesa poco meno di 4gr, è rivestita da materiale resistente alla pressione, biocompatibile





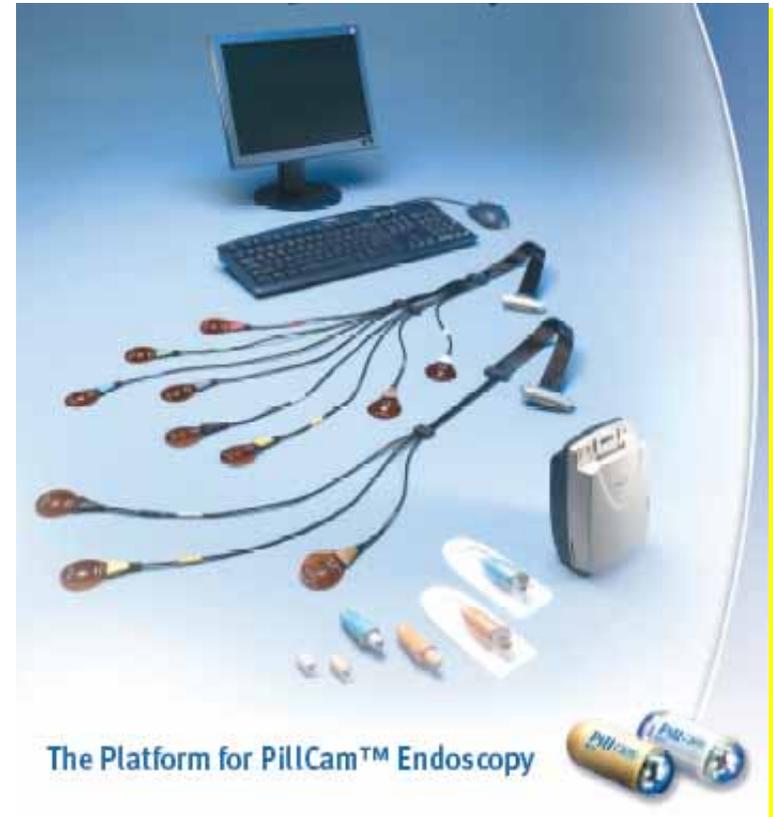
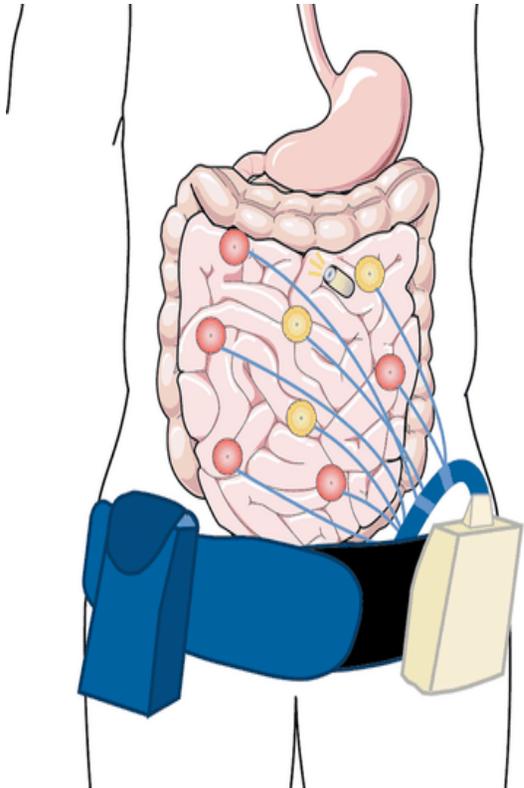
Struttura della capsula



1. Ottica a cupola
2. Protezione lente
3. Lente
4. Fonte luminosa (LEDs)
5. Sensore CMOS
6. Batterie
7. Trasmettitore
8. Antenna



Apparato strumentale





Esecuzione dell'esame

1. Preparazione del paziente
2. Posizionamento dello strumentario
3. Ingestione della capsula
4. Analisi dei risultati



1. Preparazione del paziente

- ❑ La toilette intestinale del paziente è raggiunta attraverso l'osservanza del digiuno dalla sera precedente l'esame.
- ❑ Il paziente dovrà assumere soluzioni isosmotiche contenenti polietilenglicole ed elettroliti la sera prima dell'esame, per evitare che residui di chimo possano inficiare la visione delle ultime anse ileali.



2. Posizionamento dello strumentario

- Prima dell'inizio dell'esame, sull'addome del paziente vengono posizionate 8 antenne che hanno sia il compito di ricevere le immagini sia di permettere la localizzazione della capsula durante il passaggio nell'intestino. Tali antenne vengono poi collegate al recorder esterno insieme alle batterie.



3. Ingestione della capsula

- La capsula viene attivata avvicinandola al registratore.
- L'esame ha inizio con l'ingestione della capsula e ha una durata di circa 8 ore.
- Durante l'intero esame il paziente può deambulare.
- Il paziente potrà assumere qualche ora dopo l'inizio dell'esame un pasto leggero evitando liquidi colorati che potrebbero inficiare l'esame.



4. Analisi dei risultati

- ❑ Al termine della procedura il recorder viene collegato al computer per il post-processing che permette di ottenere dall'insieme dei fotogrammi un filmato.
- ❑ Il tempo di analisi per ogni indagine può variare da 45 minuti a 2 ore, in relazione al quesito clinico, alla complessità del quadro endoscopico e non ultimo all'esperienza dell'esaminatore.



Indicazioni

- ❑ Sanguinamento oscuro occulto e oscuro manifesto
- ❑ Sospetto Morbo di Crohn
- ❑ Valutazione delle complicanze e dei pazienti celiaci non responders alla dieta
- ❑ Screening e follow-up in pazienti con poliposi familiari e nei familiari



I sanguinamenti gastrointestinali

I sanguinamenti gastrointestinali sono condizioni di frequente riscontro clinico che possono complicare numerosi quadri patologici.

Per sanguinamenti gastrointestinali s'intendono tutte le perdite ematiche, occulte o manifeste, che si verificano, a qualsiasi livello, entro il lume del tubo digerente.



Morbo di Crohn

Il morbo di Crohn è una infiammazione cronica che può colpire l'intero tubo digerente, dalla bocca all'ano, anche se sedi di localizzazione più frequenti sono l'ultima ansa ileale, il cieco e il colon destro.

Da un punto di vista clinico la malattia può presentarsi con febbre, dolore addominale, occlusione, fistole, stato carenziale (ferro, vit. B12) perdita di peso, diarrea, ematochezia, ma una presentazione oligosintomatica è possibile.



Angiodisplasia (1)





Angiodisplasia (2)





Morbo di Crohn (1)





Morbo di Crohn (2)





Poliposi





Controindicazioni

assolute

- Stenosi documentate del piccolo intestino o pseudo-ostruzioni
- Disordini della deglutizione
- Disordini della motilità intestinale (es acalasia, gastroparesi ecc)
- Impianto di altri dispositivi elettromedicali (pacemaker, defibrilatori)

relative

- Pregressi interventi chirurgici (Billroth II, Bypass intestinali)
- Gravidanza
- Clinostatismo obbligato
- Presenza di diverticoli di grosse dimensioni (diverticolo di Zenker; diverticoli del colon)



Vantaggi

- Minima/nulla invasività
- Elevata sensibilità diagnostica
- Esplorazione distretti inaccessibili
- Diretta visione del viscere
- Basso rischio

Svantaggi

- Biopsia
- Localizzazione
- Durata dell'esame
- Tempi di analisi
- Quadri patologici multipli
- Costo
- Orientabilità



Prospettive

- ❑ Sarà oltremodo utile riuscire a sviluppare dispositivi in grado di effettuare biopsie (integrando nel dispositivo le attuali conoscenze nel campo delle biopsie ottiche), effettuare terapia (rilascio di farmaci, esecuzione di emostasi).
- ❑ Tutto ciò sarà comunque possibile solo se si riuscirà ad effettuare un'esame in tempo reale, possibilmente con l'ausilio di un apposito software che assista il medico nell'esame di un video che può durare fino a 8 ore.



grazie per l'attenzione

