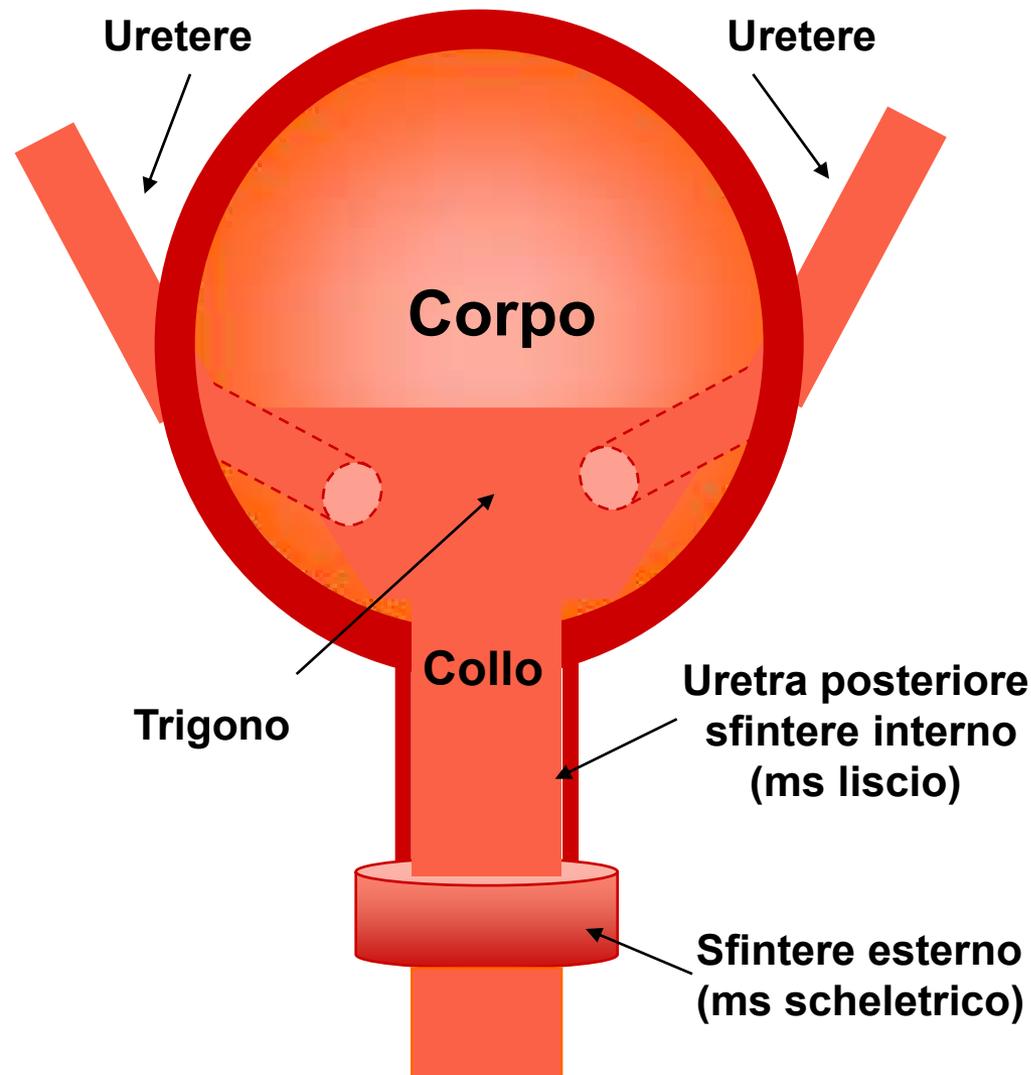


Minzione
(Svuotamento della vescica)

Il processo avviene in due fasi:

1. Riempimento graduale della vescica, accompagnato da aumento della tensione di parete, fino ad un valore critico per l'attivazione della fase 2
2. Attivazione del **riflesso della minzione** che permette lo svuotamento della vescica

Vescica



Organo cavo formato da muscolatura liscia (**muscolo detrusore**) nel quale si distinguono:

- **Corpo**, dove si raccoglie l'urina
- **Collo**, estensione del corpo, in connessione con l'uretra

La contrazione del **muscolo detrusore** è indispensabile per lo svuotamento della vescica, che è impedito dal tono dello **sfintere interno** (liscio) e dalla contrazione dello **sfintere esterno**, (striato, sotto controllo volontario, usato per impedire la minzione, anche quando lo svuotamento della vescica è stimolato da comandi involontari)

Trasporto dell'urina dai reni alla vescica

- Il passaggio dell'urina dai bacinetti renali alla vescica, attraverso gli ureteri, è determinato da contrazioni peristaltiche negli ureteri.
- La peristalsi degli ureteri è sotto il controllo eccitatorio dell'innervazione parasimpatica ed inibitorio di quella simpatica.
- La porzione distale degli ureteri, che decorre all'interno della parete vescicale, viene compressa durante la contrazione del muscolo detrusore, impedendo il reflusso dell'urina, quando aumenta la pressione all'interno della vescica.

Riflesso uretero - renale

L'innervazione dolorifica degli ureteri è responsabile del dolore intenso associato alla costrizione provocata da ostruzione (calcolo).

Gli stimoli dolorosi attivano il **riflesso uretero-renale**, un riflesso renale, mediato dal simpatico, che riduce la VFG al fine di prevenire l'eccessivo flusso di liquido nella pelvi renale, quando l'uretere è ostruito.

Innervazione della vescica

Innervazione parasimpatica (principale):

Nervi pelvici (plesso sacrale, segmenti S2-S4 del midollo spinale). Contengono:

- Fibre sensitive sensibili al grado di stiramento delle pareti vescicali
- Fibre motorie

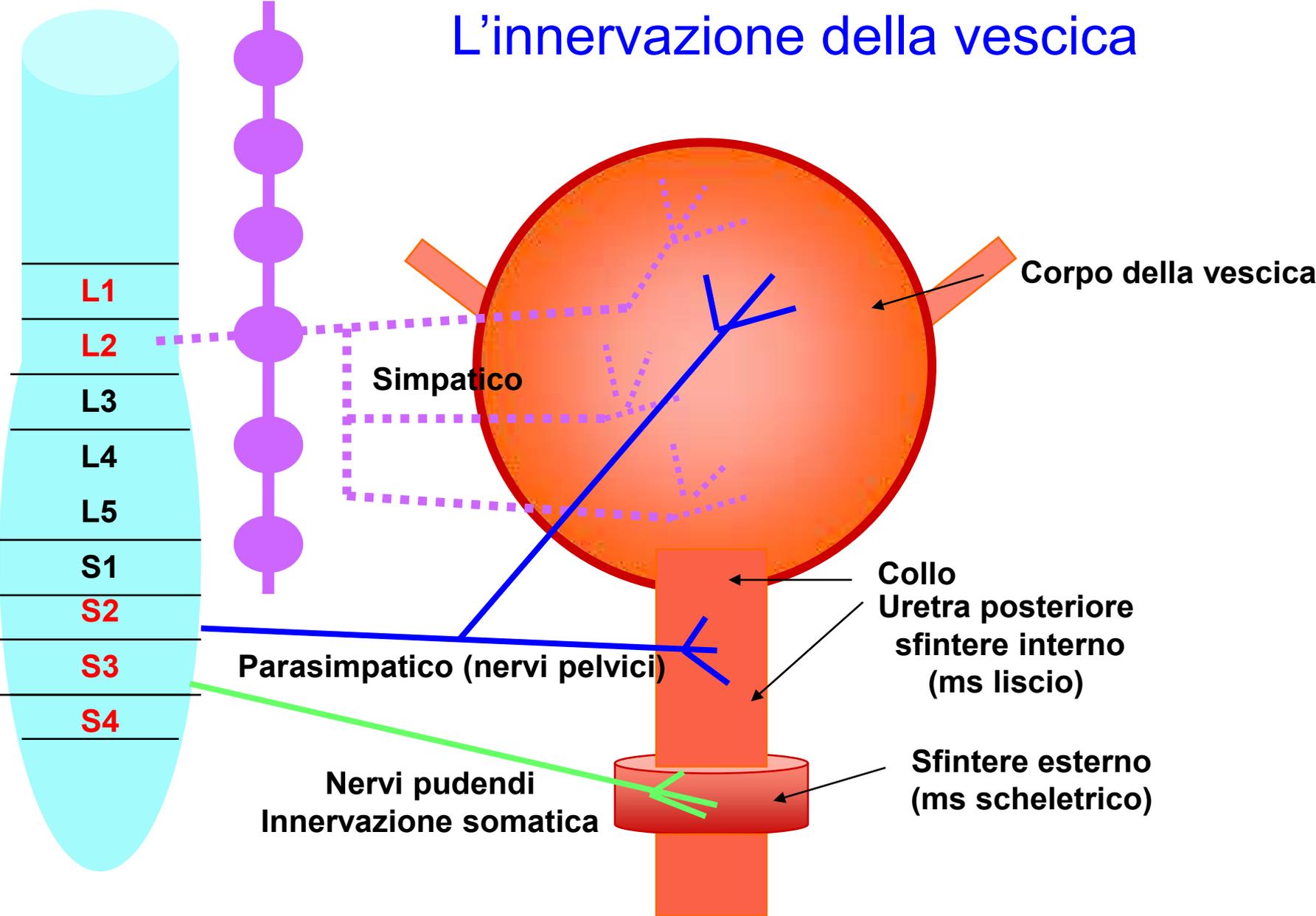
Innervazione somatica:

Nervo pudendo fibre motorie scheletriche (motoneuroni sacrali) dirette allo sfintere esterno

Innervazione simpatica:

Nervi ipogastrici, (segmenti L1-L2), prevalentemente diretta ai vasi sanguigni, poco coinvolta nel controllo della contrazione vescicale

L'innervazione della vescica



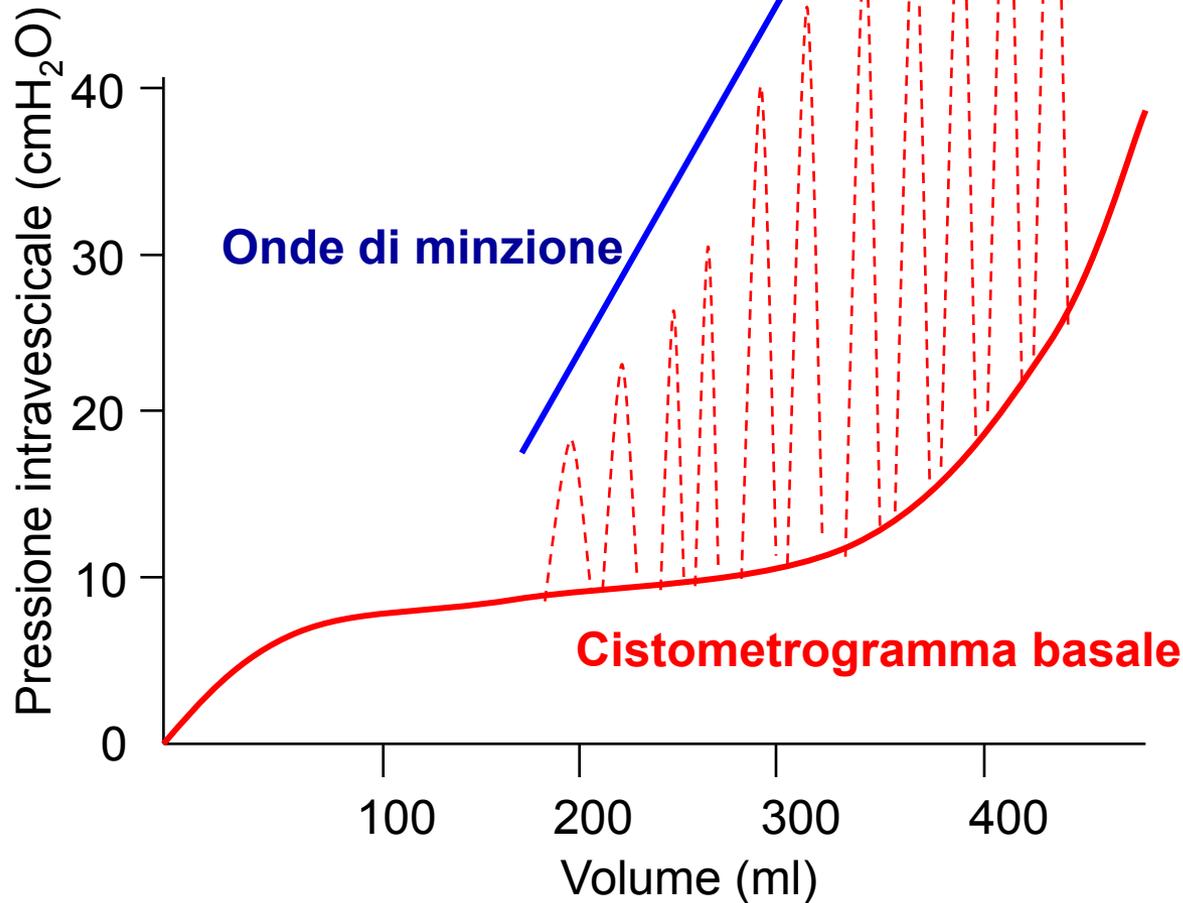
Riflesso della minzione

Riflesso involontario, caratterizzato dalla contrazione del muscolo detrusore in risposta alla stimolazione di recettori da stiramento della parete vescicale e dell'uretra posteriore

Una volta attivato, è autorigenerante e comprende la seguente sequenza di eventi:

1. Progressivo e rapido aumento della pressione vescicale
2. Mantenimento di una pressione vescicale elevata
3. Ritorno della pressione al livello basale.

Se il riflesso non è accompagnato da svuotamento della vescica, segue un periodo di inibizione, prima che possa iniziare un altro riflesso.



Cistometrogramma basale

Durante il riempimento, la Pressione aumenta con l'aumentare del volume, da circa 0 (vescica vuota) a 5 -10 cmH₂O (30-50 ml di urina). Per ulteriori aumenti di volume, la pressione rimane relativamente costante (Legge di Laplace) fino a 300-400 ml, oltre i quali sale rapidamente.

Onde di minzione

Superato un certo volume di riempimento, si innescano aumenti di pressione periodici, indotti dalla contrazione riflessa del muscolo detrusore, la cui ampiezza e frequenza aumentano con l'aumentare del riempimento.

Quando il **riflesso della minzione** è sufficientemente intenso, si attiva un altro riflesso, che determina inibizione dello sfintere esterno.

- Se l'inibizione è più potente dei comandi volontari, che tengono lo sfintere esterno contratto, il soggetto urina.
- In caso contrario, la vescica continua a riempirsi, finchè il riflesso della minzione non diviene ancora più potente.

- Il controllo volontario dello svuotamento vescicale si sviluppa dopo la nascita. Nei bambini con età inferiore ai 2-3 anni lo svuotamento della vescica è solo un meccanismo riflesso.
- Negli adulti, la minzione è prevalentemente il risultato di un riflesso spinale autonomo, che può essere facilitato ed inibito dai centri superiori.

I neuroni spinali sono sotto il controllo di:

- **Centri pontini della minzione**
- **Centri corticali**

Centri pontini

- **Centro pontino mediale**, facilita il riflesso della minzione, attraverso impulsi **eccitatori** ai neuroni parasimpatici sacrali
- **Centro pontino laterale**, impedisce lo svuotamento della vescica, **facilitando i motoneuroni sacrali, che controllano lo sfintere esterno.**

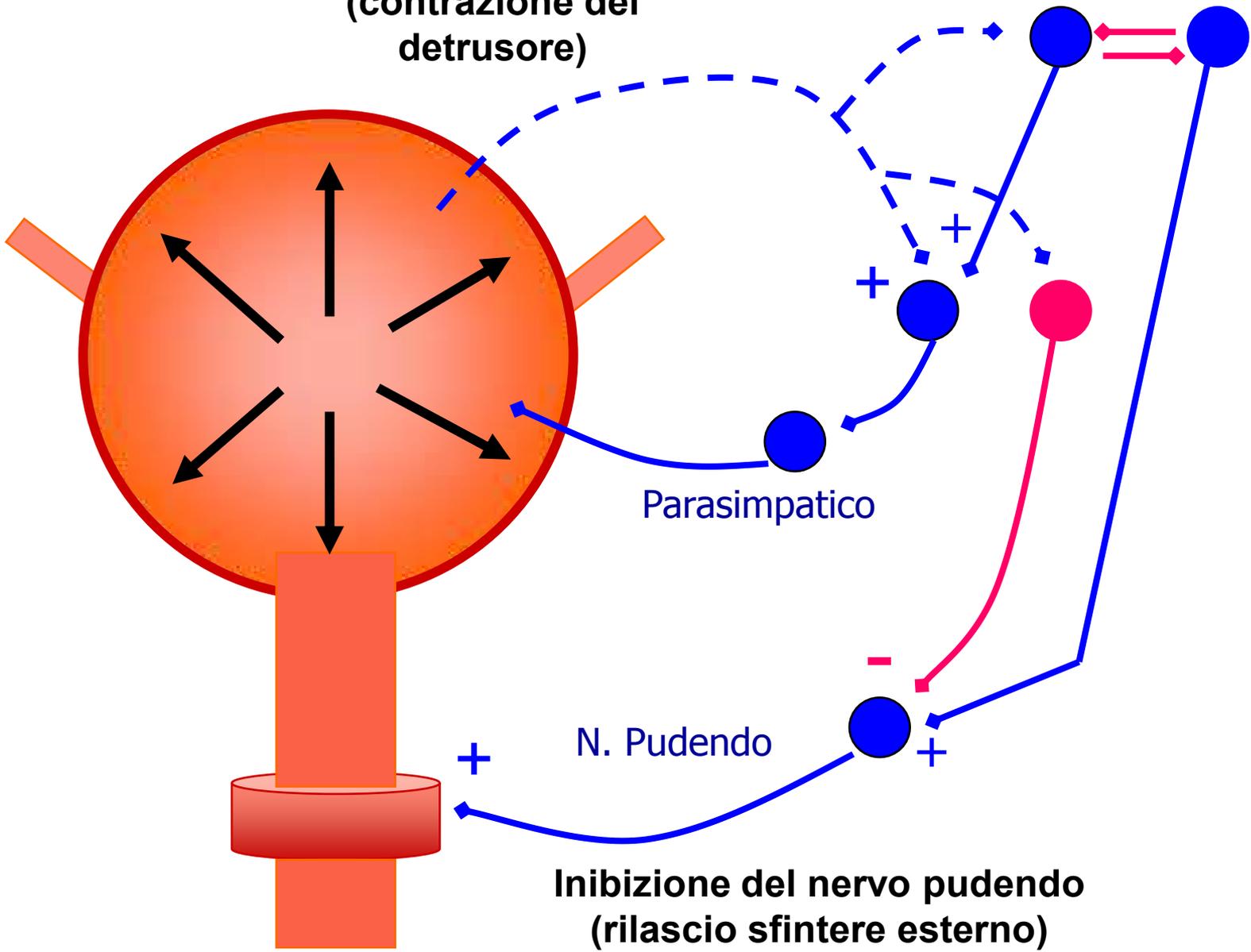
I due centri si inibiscono a vicenda.

Centri corticali

- Inibiscono la minzione, anche in presenza del riflesso della minzione, provocando contrazioni toniche continue dello sfintere esterno.
- Se la minzione è volontaria contribuiscono all'inizio del riflesso, **facilitando i centri sacrali e inibendo contemporaneamente lo sfintere esterno.**

Centri pontini

**Attivazione riflessa
(contrazione del
detrusore)**



Parasimpatico

N. Pudendo

**Inibizione del nervo pudendo
(rilascio sfintere esterno)**

La minzione volontaria inizia con:

- Contrazione volontaria dei muscoli addominali, che aumenta la pressione vescicale.
- L'aumento della pressione vescicale incrementa il riempimento dell'uretra posteriore.
- La distensione della parete dell'uretra posteriore evoca il riflesso della minzione e contemporaneamente inibisce lo sfintere esterno

Disturbi della minzione

Incontinenza da distensione o iscuria paradossa

Vescica atonica

- Provocata da lesioni traumatiche del tratto sacrale del midollo spinale o lesione delle fibre sensitive (tabe dorsale, distruzione delle fibre nervose provocata da fibrosi costrittiva intorno alle radici dorsali in conseguenza di sifilide)
- Caratterizzata da assenza del riflesso della minzione e perdita del controllo vescicale. La vescica si riempie al massimo e perde poche gocce di urina per volta

Lesioni del midollo spinale al di sopra della regione sacrale

Automatismo vescicale

- Il riflesso di minzione è intatto, ma non può essere controllato dai centri superiori. Dopo un iniziale soppressione del riflesso (shock spinale) nel quale la vescica deve essere svuotata periodicamente mediante catetere, l'eccitabilità del riflesso aumenta gradualmente fino al recupero totale con svuotamento periodico ed involontario della vescica.

Lesioni parziali del midollo spinale o del bulbo che interrompono i segnali inibitori

Vescica spastica

- **Prevale la facilitazione del riflesso della minzione, con conseguente minzione frequente e incontrollata, che è scatenata anche dalla presenza in vescica di piccole quantità di urina.**