



Data Journalism

Web Scraping - Selenium

InfoUma 2021-22 *Andrea Marchetti*

Selenium

- Selenium nasce nel 2004 come tool per lo sviluppo di **test automatici per applicazioni web**
- Possibile scrivere script che simulano l'interazione umana con una applicazione web
- Con il tempo si dimostra un ottimo tool per progettare attività di scraping
- selenium.dev
- [selenium wikipedia](https://en.wikipedia.org/wiki/Selenium_(software))

Selenium: 3 prodotti

1. Selenium IDE
2. **Selenium Web Driver**
3. Selenium Grid



Selenium WebDriver

Selenium is a portable software testing framework for web applications.

Selenium IDE

Implementato come estensione di chrome e firefox

Consente di registrare, editare e riprodurre le azioni eseguite su di una pagina web

Selenium Web Driver

Selenium-WebDriver è una libreria API per un particolare linguaggio che si interfaccia con il Web Driver.

Selenium GRID

Consente di parallelizzare il lavoro svolto con WebDriver

Riduzione del tempo

Selenium WebDriver

Installazione Libreria

Libreria API per il linguaggio scelto - **Python**

```
pip install selenium
```

[Install a Selenium library](#)

Installazione Driver

Web Driver del browser scelto - **Chrome**

download su di una directory contenuta in
\$PATH Ex "C:\Program Files\Python37\Scripts\"

[Install Web Drivers](#)

Release Browser e Driver allineate

chrome://settings/help

Versione 99.0.4844.82

da terminale

```
> chromedriver
```

Versione 97.0.4692.71

L'aggiornamento del browser è automatico.

Il driver deve essere aggiornato manualmente



[98.0.4758.102](#)



[98.0.4758.48](#)



[98.0.4758.80](#)



[99.0.4844.17](#)



[99.0.4844.35](#)



[99.0.4844.51](#)



[100.0.4896.20](#)

<https://chromedriver.storage.googleapis.com/index.html>

Lancio del driver da script python

```
import selenium                                # Importo la Libreria Selenium
driver = selenium.webdriver.Chrome()           # Lancio il chromedriver di chrome
                                              # che fa partire una pagina vuota di Chrome
```

Possibili messaggi di errore

SessionNotCreatedException: Message: session not created: This version of ChromeDriver only supports Chrome version 97
Current browser version is 99.0.4844.82 with binary path C:\Program Files (x86)\Google\Chrome\Application\chrome.exe

WebDriverException: Message: 'chromedriver' executable needs to be in PATH. Please see <https://sites.google.com/a/chromium.org/chromedriver/home>

Driver dei maggiori browser

```
from selenium import webdriver

# selenium ha le interfacce per i maggiori browser
driverChrome = webdriver.Chrome()
driverFirefox = webdriver.FireFox()
driverEdge = webdriver.Edge()
driverSafari = webdriver.Safari()
driverOpera = webdriver.Opera()
driverExplorer = webdriver.Ie()
```

Caricare una pagina

```
from selenium import webdriver.Chrome

# Lancio del driver di Chrome che fa partire una pagina vuota del browser
driver = Chrome()

# Istruisco il driver di Chrome a caricare una url
driver.get("http://www.booking.com")
```

Un primo esempio

```
from selenium import webdriver.Chrome
from selenium.webdriver.common.keys import Keys

driver = Chrome()
driver.get("http://www.google.com")

elem = driver.find_element_by_name("q")
elem.clear()
elem.send_keys("selenium")
elem.send_keys(Keys.RETURN)

driver.quit()
```

Un primo esempio

```
from selenium import webdriver.Chrome
from selenium.webdriver.common.keys import Keys
```

```
driver = Chrome()
driver.get("http://www.google.com")
```

```
elem = driver.find_element_by_name("q")
elem.clear()
elem.send_keys("selenium")
elem.send_keys(Keys.RETURN)
```

```
driver.quit()
```

Lo script, tramite un'istanza di Chrome apre la pagina <http://www.google.com> e attraverso la searchbar cerca il termine **selenium**.



Cerca con Google

Mi sento fortunato

```
▶ <style data-impl="1583918643441">...</style>
  <div class="pR49Ae gsfi" jsname="vdLsw"></div>
...
  <input class="gLfyf gsfi" maxlength="2048" name="q" type="text" jsaction=
    "paste:puy29d" aria-autocomplete="both" aria-haspopup="false"
    autocapitalize="off" autocomplete="off" autocorrect="off" autofocus role=
    "combobox" spellcheck="false" title="Cerca" value aria-label="Cerca" data-
    ved="0ahUKEwjA_dngjJLoAhWKDxQKHfaQB28Q39UDCAY"> == $0
  </div>
▶ <div class="dRYYxd">...</div>
```

Parsing e simulazione tastiera

```
elem = driver.find_element_by_name("q")
```

Il WebDriver offre diversi modi per trovare gli elementi presenti nella pagina. In questo caso localizziamo un elemento input text grazie al suo attributo **name**.

```
elem.clear()  
elem.send_keys("selenium")  
elem.send_keys(Keys.RETURN)
```

Per simulare la digitazione da tastiera utilizziamo il metodo **send_keys()**. Prima però, ci assicuriamo che non ci sia già del testo nell'input text svuotandolo tramite il **metodo clear()**. Tasti speciali come INVIO possono essere simulati grazie alla classe **Keys**.

Modalità Headless

Quando si invoca un driver di un browser questo fa partire una pagina vuota del browser che poi verrà pilotata.

Con Chrome e Firefox si può evitare questo comportamento con l'opzione Headless

Utile per velocizzare lo scraping

```
from selenium.webdriver import Chrome
from selenium.webdriver.chrome.options import Options

chromeOptions = Options()
chromeOptions.add_argument("--headless")

driver = Chrome(options=chromeOptions)
driver.get("http://www.repubblica.it")
```

Documentazione API for Python

<https://selenium-python.readthedocs.io/>

Trovare un elemento nella pagina

Il WebDriver fornisce diverse strategie per localizzare un elemento presente nella pagina.

```
driver.find_element_by_id('')
driver.find_element_by_name('')
driver.find_element_by_xpath('')
driver.find_element_by_link_text('')
driver.find_element_by_partial_link_text('')
driver.find_element_by_tag_name('')
driver.find_element_by_class_name('')
driver.find_element_by_css_selector('')
```

Tutti i metodi restituiscono un oggetto di tipo **WebElement**. Nel caso non esista un elemento corrispondente ai criteri della ricerca viene generata l'eccezione **NoSuchElementException**.

WebElement

Il WebElement è un'interfaccia che rappresenta un elemento nella pagina. Ci permette di interagire con l'elemento e di estrarne informazioni attraverso vari metodi.

```
webElement.clear()
webElement.click()
webElement.get_attribute('')
webElement.get_property('')
webElement.is_displayed()
webElement.is_enabled()
webElement.is_selected()
webElement.screenshot('')
webElement.send_keys('')
webElement.submit()
webElement.value_of_css_property('')
```

WebElement

È fornito anche di attributi.

```
webElement.id  
webElement.location  
webElement.location_once_scrolled_into_view  
webElement.parent  
webElement.rect  
webElement.screenshot_as_base64  
webElement.screenshot_as_png  
webElement.size  
webElement.tag_name  
webElement.text
```

Trovare più elementi nella pagina

È possibile localizzare anche più elementi contemporaneamente.

```
driver.find_elements_by_name('')
driver.find_elements_by_xpath('')
driver.find_elements_by_link_text('')
driver.find_elements_by_partial_link_text('')
driver.find_elements_by_tag_name('')
driver.find_elements_by_class_name('')
driver.find_elements_by_css_selector('')
```

Tutti i metodi restituiscono una **lista** di oggetti di tipo **WebElement**.
Nel caso non esista nemmeno un elemento corrispondente ai criteri della ricerca viene restituita una lista di lunghezza 0.

WebElement Navigation

La classe **WebElement** eredita tutti i metodi di localizzazione presenti nella classe **WebDriver**.

Quindi è possibile (consigliato) ricercare un elemento a partire da un elemento trovato

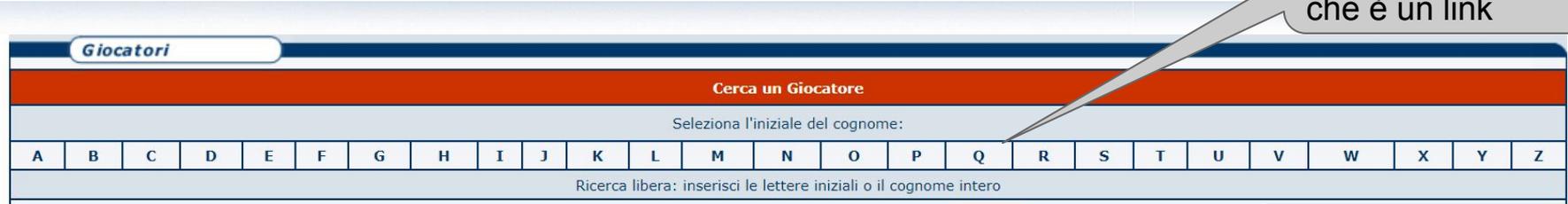
Calcio femminile

<https://femminile.football.it/ricerca.php>

Femminile.Football.it

<https://femminile.football.it/ricerca.php>

Simulo un click sulla lettera Q che è un link



Questo è un link con il testo=Q

Si apre da Chrome "Strumenti per sviluppatori" e si "ispeziona" gli elementi del DOM

```
> <td class="cellatopleft" height="18" nowrap>...</td>
> <td class="cellatopleft" height="18" nowrap>...</td>
▼ <td class="cellatopleft" height="18" nowrap>
  ▼ <div align="center"> == $0
    ▼ <b>
      <a href="?Ricerca=giocatori&iniziale=Q" title="18 risultanti">Q</a>
    </b>
  </div>
```

```
}
div[Attributes Style]
{
  text-align
```

```
lettera = driver.find_element_by_link_text("Q").click()
```

Femminile.Football.it

Giocatori

Cerca un Giocatore

Seleziona l'iniziale del cognome:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Ricerca libera: inserisci le lettere iniziali o il cognome intero

Risultati ottenuti:

Clicca su un nome per accedere alla relativa scheda:

- QAFOKU MARTINA (4) [nato a il 28/11/2000]
- QUADRELLI SARA (57) [nato a Cattolica il 28/08/1997]
- QUAGGIOTTO ELENA (57) [nato a il 30/04/1992]
- QUAGLIA FRANCESCA (57) [nato a Padova il 13/04/1996]
- QUAGLIOTTO JESSICA (57) [nato a il 16/03/1993]
- QUARANTA MARTINA (57) [nato a il 19/05/1995]
- QUARESIMA MARA (57) [nato a il 15/04/2002]
- QUARTICELLI VALENTINA (57) [nato a Roma il 20/02/1990]
- QUARTO FEDERICA (57) [nato a il 13/04/1992]
- QUARTULLO FEDERICA (57) [nato a il 20/06/1991]
- QUATTROCCHI FRANCESCA (57) [nato a Palermo il 03/08/1988]
- QUAZZICO FRANCESCA (57) [nato a Taranto il 07/05/2001]
- QUERCIA MARZIA (57) [nato a il 16/09/1980]
- QUERZOLA LAURA (57) [nato a il 20/08/1991]
- QUIN JENNIFER (57) [nato a il]
- QUINTO MICHELINA (57) [nato a il 30/03/1988]
- QUISTINI VALENTINA (57) [nato a il 30/11/1985]
- QUITADAMO SONIA (57) [nato a il 10/10/1985]

Elements Console Sources >> 4 2

```
><table width="100%" border="0"
cellspacing="0" cellpadding="2"
bgcolor="#F3f5f8" align="center">...
</table>
...
▼<table width="100%" border="0"
cellspacing="0" cellpadding="0"
height="20" bgcolor="#FFFFFF"> == $0
▼<tbody>
▼<tr>
▼<td height="20" nowrap
bgcolor="#F3f5f8" align="left">
"
"
<a href="/
schedagiocatore.php?
id_giocatore=8316">QAFOKU
MARTINA (4) [nato a il
28/11/2000 ]</a>
</td>
</tr>
```

tbody

Styles Ev

XPATH della tabella contenente i dati
`/html/body/table/tbody/tr/td/table/tbody/tr/td[2]`
`/table/tbody/tr/td[2]/table[2]`

Save a list of dictionary to file

```
import json
with open('playersDB.json', 'w') as jsonFile:
    json.dump(playersDB, jsonFile)
```



```
import csv
keys = playersDB[0].keys() # Recupero i nomi dei campi dal primo dictionary
with open('playersDB.csv', 'w', newline='') as csvFile:
    dict_writer = csv.DictWriter(csvFile, keys) # imposto i nomi dei campi
    dict_writer.writeheader()                 # scriva la prima riga
    dict_writer.writerows(playersDB)          # scrivo i dati
```

Scheda player

https://femminile.football.it/schedagiocatore.php?id_giocatore=2082

Seleziona Scheda : 2018-2019

MARA ZABBEO

Scheda anagrafica

Data di nascita	07/08/1981	
luogo di nascita	Camposanpiero (Padova) - Italia	
nazione	Italia	
altezza		
peso forma		
ruolo	Difensore	
sito ufficiale		
Nazionalita	 Italiana	

Presenze

	Presenze	Minuti (dal 0 in poi)	Gol	Squalifiche
Totali	97	9977	1	1
Serie A	0		0	0
Serie A2	43	4646	1	1
Serie B	54	5331	0	0
Regionali	0	0	0	0

Squadre

Squadra	Campioni x squadra disputati	Serie A	Serie A2	Serie B	Regionali
Totali	8	0	0	5	0
Vicenza	1	0	0	1	0
Mestre	1	0	0	1	0
Schio	2	0	1	1	0
Padova	4	0	2	2	0

Cambiando id ottengo i dati di una calciatrice.

`getPlayerData(id)`

`/html/body/table/tbody/tr/td/table/tbody/tr/td[2]/table[3]/tbody/tr[1]/td[2]/table//tr`

`/html/body/table/tbody/tr/td/table/tbody/tr/td[2]/table[5]/tbody/tr[1]/td[2]/table//tr`

Espressioni regolari in Python

Python string methods

Python fornisce delle funzioni per manipolare le stringhe le più usate sono:

- `split('-')` # prende una stringa e restituisce una lista di stringhe
- `strip()` # elimina gli spazi bianchi marginali
- `replace()` # sostituisce una sottostringa con un'altra

Le altre possono essere trovate su [w3schools](https://www.w3schools.com/python/python_string_methods.asp)

Python Espressioni Regolari

```
import re # importare la libreria
```

match

restituisce un'istanza di MatchObject se zero o più caratteri all'inizio della stringa corrispondono al pattern. È comunque possibile specificare una posizione da cui iniziare la ricerca diversa dalla testa della stringa, e anche un limite superiore). Restituisce None se la stringa non corrisponde al pattern.

search

scandisce la stringa cercando una corrispondenza con il pattern e restituisce l'istanza MatchObject corrispondente. Restituisce None se in nessuna posizione la stringa corrisponde al pattern. Anche qui è possibile specificare un punto d'inizio e di termine per la ricerca come per match.

split

in breve divide la stringa secondo le occorrenze del pattern e restituisce le porzioni ottenute come lista.

escape

prende in ingresso una stringa e la restituisce con i caratteri alfanumerici protetti da barre oblique inverse.

sub

restituisce la stringa ottenuta sostituendo alle occorrenze non sovrapposte del pattern l'entità rimpiazzo, che può essere una stringa o una funzione, eventualmente per un numero di volte prefissato.

Sintassi Espressioni Regolari

Character	Description
[]	A set of characters
\	Signals a special sequence (can also be used to escape special characters)
.	Any character (except newline character)
^	Starts with
\$	Ends with
*	Zero or more occurrences
+	One or more occurrences
{}	Exactly the specified number of occurrences
	Either or
()	Capture and group

Regular Expressions

[documentazione](#)

test on regular expression tester [online](#)

Attese in Selenium

documentazione

- contenuti diversi possono essere caricati sulla pagina **con tempi diversi**
 - la diffusa presenza di tecnologie come AJAX rende frequente questa possibilità
- la ricerca di un elemento **non ancora presente** solleva **un'eccezione**
- la gestione delle attese durante lo scraping può risolvere questi problemi
- inserire attese può prevenire anche possibili **banning** da parte del server

Selenium WebDriver

Fornisce due tipi di waits

Esplicita

Implicita

WebDriverWait

Selenium WebDriver fornisce due tipi di wait;

- Esplicita
 - Aspetta finché si verifica una certa condizione prima di procedere con la ricerca
- Implicita
 - Ripete la ricerca ad intervalli di tempo regolari (POLL) per un certo periodo di tempo

WebDriverWait Esplicita

```
from selenium.webdriver.support.ui import WebDriverWait  
  
elem = WebDriverWait(driver, tempo).until(condizione)
```

nel dettaglio, l'esecuzione riprende se:

- si verifica la *condizione* specificata
- si raggiunge un *tempo* massimo per l'attesa

Expected Conditions

- è possibile specificare la propria condizione andando a definire delle classi Python opportune
- sono già previste una serie di condizioni di uso comune che possono essere usate direttamente:
 - *visibility_of_element_located*
 - *element_to_be_clickable*
 - *text_to_be_present_in_element*
 - ...

```
from selenium.webdriver.support import expected_conditions as EC
```

```
elem = WebDriverWait(driver, tempo)
```

Selezione elementi

- il modo più semplice per selezionare elementi all'interno di una condizione è tramite la cosiddetta **classe By**
- è uno dei metodi previsti in Selenium per la selezione degli elementi
- tramite la **classe By** è possibile specificare numerosi criteri di selezione:
 - *By.ID*
 - *By.XPATH*
 - *By.CLASS_NAME*
 - *By.CSS_SELECTOR*
 - ...

Utilizzo della classe By

```
from selenium.webdriver.support.ui import WebDriverWait
from selenium.webdriver.support import expected_conditions as EC
from selenium.webdriver.common.by import By
```

```
driver = webdriver.Firefox()
driver.get('http://www.mypage.com')
```

```
wait = WebDriverWait(driver, 10)
```

```
try:
    element = wait.until(EC.presence_of_element_located(
        (By.CSS_SELECTOR, "span.titolone")))
```

WebDriverWait Implicita

```
from selenium import webdriver
```

```
driver = webdriver.Firefox()
```

```
driver.implicitly_wait(10) # 10 seconds
```

```
driver.get("http://somedomain/url_that_delays_loading")
```

```
myDynamicElement = driver.find_element_by_id("myDynamicElement")
```

Carceri italiane

<https://www.poliziapenitenziaria.it/>

<https://www.poliziapenitenziaria.it/wp-content/uploads/2019/05/elenco-carceri-italiane.pdf>

Carceri Italiane

POLIZIA PENITENZIARIA

CARCERI LAZIO

Provveditorato Piemonte- Lazio – Abruzzo – Molise

`[[list style="check"]`

`[li]Scuola di Formazione e Aggiornamento del Corpo di Polizia e del Personale di`

Indirizzo: Via di Brava, 99 – 00163 Roma (RM)

Telefono: 06661741

Email: sfp.roma@giustizia.it

`[/li]`

`[li]Casa Reclusione Civitavecchia “Giuseppe Passerini”`

Indirizzo: Via Tarquinia, 20 – 00053 Civitavecchia (RM)

Telefono: 076650821

Email: cr.civitavecchia@giustizia.it

`[/li]`

`[li]Casa Circondariale Cassino`

Indirizzo: Via Sferracavalli, 3 – 03043 Cassino (FR)

Telefono: 077621019

Email: cc.cassino@giustizia.it

`[/li]`

Posizionarsi
sull'elemento di
interesse e con il
tasto destro del
mouse seleziona
**Ispeziona
Elemento**
per attivare
“Risorse per
sviluppatori”

```
<p> == $0
  "[list style="check"]"
  <br>
  " [li]Scuola di Formazione e Aggiornamento del Corpo di
  Polizia e del Personale dell'Amministrazione Penitenziaria
  Roma "Giovanni Falcone""
</p>
<div style="margin-left: 35px;">
  <strong>Indirizzo</strong>
  ":Via di Brava, 99 – 00163 Roma (RM)"
  <br>
  <strong>Telefono</strong>
  ": "
  <a href="tel:+3906661741">06661741</a>
  <br>
  <strong>Email</strong>
  ": "
  <a href="mailto:sfp.roma@giustizia.it">sfp.roma@giustizia.it
  </a>
</div>
```

poliziapenitenziaria.it/carceri-italiane/

CARceri ITALIANE

Falcone"

Indirizzo: Via di Brava, 99 – 00163 Roma (RM)
 Telefono: 06661741
 Email: sfp.roma@giustizia.it

✓ Casa Reclusione Civitavecchia "Giuseppe Passerini"

Indirizzo: Via Tarquinia, 20 – 00053 Civitavecchia (RM)
 Telefono: 076650821
 Email: cr.civitavecchia@giustizia.it

✓ Casa Circondariale Cassino

Indirizzo: Via Sferracavalli, 3 – 03043 Cassino (FR)
 Telefono: 077621019
 Email: cc.cassino@giustizia.it

✓ Istituto di istruzione Sulmona

Indirizzo: Via Fonte D'Amore, 1 – 67039 Sulmona (AQ)
 Telefono: 0864251280
 Email: sfp.sulmona@giustizia.it

✓ Casa Lavoro Vasto

Indirizzo: Via Torre Sinello, 23/A – 66054 Vasto (CH)
 Telefono: 0873310901
 Email: cl.vasto@giustizia.it

Console Elements Sources Network Performance Memory

```

    <blockquote class="modern-quote full">...</blockquote>
    <p>...</p>
    <h2 id="sovraffollamento">...</h2>
    <p>...</p>
    <h2 id="carezza-personale">...</h2>
    <p>...</p>
    <h2 id="suicidi">...</h2>
    <p>...</p>
    <h2 id="elenco-carceri">...</h2>
    <h3 class="regioni">...</h3>
    <h4>Provveditorato Piemonte- Lazio - Abruzzo - Molise</h4>
    ...
    <div class="sc-list sc-list-check fa-ul"> == $0
  
```

- ▼ <ul class="sc-list sc-list-check fa-ul"> == \$0
 - ▶ ... Add attribute
 - ▶ ... Edit attribute
 - ▶ ... Edit as HTML
 - ▶ ... Duplicate element
 - ▶ ... Delete element
 - ▶ ... Copy
 - Cut element
 - Copy element
 - Paste element
 - Copy outerHTML
 - Copy selector
 - Copy JS path
 - Copy styles
 - Copy XPath
 - Copy full XPath
 - ▶ ... Hide element
 - ▶ ... Force state
 - ▶ ... Break on
 - ▶ ... Expand recursively
 - ▶ ... Collapse children
 - ▶ ... Capture node screenshot
 - ▶ ... Scroll into view
 - ▶ ... Focus
 - ▶ ... Store as global variable

... page.status-publish.has-post-thumbnail div.post-content div.sc-list.sc-list-check.fa-ul

Console What's New Search

Highlights from the Chrome 89 update

Posizionarsi sull'elemento lato source di interesse. A sx il testo viene evidenziato

Premere il tasto dx per selezionare copy xpath

```
▼ <article id="post-59285" class="post-59285 page
  ▶ <header class="post-header">...</header>
  ▶ <div class="post-content">...</div> == $0
</article>
```

```
//*[@id="post-59285"]/div/div[3]
```

A partire dalla radice (//) prendi un elemento generico (*) che ha l'attributo id (@id) uguale a post-59285

```
▼<article id="post-59285" class="post-59285 page type-page status-publish has-post-thumbnail">
  ▶<header class="post-header">...</header>
  ▼<div class="post-content">
    1 ▶<div id="ez-toc-container" class="ez-toc-v2_0_16 counter-hierarchy counter-decimal">...</div>
      ▶<p> </p>
    2 ▶<div class="sc-list sc-list-check fa-ul">...</div>
      ▶<p>...</p>
      ▶<blockquote class="modern-quote full">...</blockquote>
      ▶<p>...</p>
      ▶<h2 id="situazione">...</h2>
      ▶<p>...</p>
      ▶<blockquote class="modern-quote full">...</blockquote>
      ▶<p>...</p>
      ▶<h2 id="sovraffollamento">...</h2>
      ▶<p>...</p>
      ▶<h2 id="carenza-personale">...</h2>
      ▶<p>...</p>
      ▶<h2 id="suicidi">...</h2>
      ▶<p>...</p>
      ▶<h2 id="elenco-carceri">...</h2>
      ▶<h3 class="regioni">...</h3>
      <h4>Provveditorato Piemonte- Lazio - Abruzzo - Molise</h4>
    3 ▶<div class="sc-list sc-list-check fa-ul">...</div> == $0
      ▶<h3 class="regioni">...</h3>
      <h4>Provveditorato Piemonte- Valle D'Aosta - Liguria</h4>
```

/** [@id="post-59285"] /div/div[3]

