

2. CARATTERIZZAZIONE SEDIMENTI PORTUALI

Come già evidenziato la caratterizzazione dei sedimenti portuali oggetto di escavo deve essere sempre condotta ai sensi del D.M. 24.01.1996 dal momento che tale normativa di settore è stata fatta salva dalle successive norme emanate quali la Legge n. 179 del 31 luglio 2002.

In relazione a quanto sopra evidenziato si è ricostruita una banca dati con tutte le caratterizzazioni svolte nel periodo 1997-2002 e relative ai porti presenti nella Regione Marche.

L’aggiornamento della banca dati permetterà di ricostruire l’andamento nel tempo delle caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche dei sedimenti portuali e indirettamente potranno pertanto essere acquisite importanti informazioni sia sull’andamento del trasporto solido che sulle attività antropiche all’origine degli accumuli di inquinanti nei sedimenti.

Il “sistema banca dati” diventa pertanto un utile strumento di verifica degli effetti prodotti da azioni programmatiche introdotte dall’amministrazione.

La banca dati riporta per ogni singolo porto la planimetria con l’individuazione delle aree unitarie individuate su cui sono state eseguiti i carotaggi per il prelievo dei campioni.



Fig. 2: Esempio planimetria con individuazione aree

Per ciascun porto è riportata inoltre una tabella dove sono riportate le aree unitarie individuate con l’indicazione della loro superficie, l’esatta codifica dei campioni prelevati e la relativa quota di campionamento oltre a tutti i parametri fisici, chimici e microbiologici determinati sui campioni.

Fig. 3: Esempio tabella raccolta dati

AREE	SUPERFICIE AREE IN METRI QUADRATI	CAMPIONI	QUOTA PRELIEVO	GRANULOMETRIA (scala Wentworth)	Hg mg/kg s.s.	Cd mg/kg s.s.	Pb mg/kg s.s.	As mg/kg s.s.	Cr totale mg/kg s.s.	Cu mg/kg s.s.	Ni mg/kg s.s.	Zn mg/kg s.s.	Idrocarburi totali mg/kg s.s.	Idrocarburi policiclici aromatici Σ mg/kg s.s.	Policlorobifenili Σ mg/kg s.s.	Pesticidi clorurati Σ mg/kg s.s.	Sostanza organica totale (% C organico s.s.)	N totale mg/kg s.s.	P totale mg/kg s.s.	Al mg/kg s.s.
A		A1	0-20 cm	sabbia fine	0,9	0,28	20,5	1,5	37,8	37,5	54,3	146,2	24	0,65	0,04	0,005	5,8	3205	103	14306
		A2	130-150 cm	sabbia fine	1,5	0,3	12,9	2,34	49,5	29,8	43,3	94,7	65	0,83	0,05	0,02	5,4	1140	166	8716
B		B1	0-20 cm	sabbia fine	0,18	0,24	148	1,2	61,5	41,6	57	134,7	479,6	0,03	0,005	0,005	4,8	2060	325	9934
		B2	130-150 cm	sabbia fine	0,1	0,2	15,7	1,8	71,6	39,2	71,1	140,2	24	0,005	0,005	0,016	4,5	185	68	19709
C		C1	0-20 cm	sabbia fine	0,05	0,07	15,7	0,64	45,3	28,3	25,1	68	78	0,015	0,02	0,005	4,3	2020	230	9866
		C2	130-150 cm	sabbia fine	0,03	0,1	9,6	0,2	20,5	9,5	17	59	2,6	0,02	0,005	0,005	2,2	955	65	5280
D		D1	0-20 cm	sabbia fine	0,1	0,1	13,8	0,8	31,2	33,5	24	72	5,2	0,03	0,015	0,005	4,6	1100	203	7520
		D2	130-150 cm	sabbia fine	0,24	0,05	5,2	1,3	13,3	8,7	11,2	27,4	6,8	0,02	0,005	0,005	2	525	78	5250
E		E1	0-20 cm	sabbia fine	0,4	0,1	16,3	1,12	77,4	29,5	30,8	77,3	221,5	0,025	0,005	0,005	4,7	1077	155	10516
		E2	130-150 cm	sabbia fine	0,24	0,17	13,2	1,9	56,5	28	28	65	2645	0,15	0,013	0,004	5,7	2990	128	9643
F		F1	0-20 cm	sabbia fine	0,04	0,13	6,2	0,48	31,6	9,1	13,5	37,4	18	0,08	0,015	0,005	2,7	1350	87	4437
		F2	130-150 cm	sabbia fine	0,04	1,2	17,1	1	47,9	85,1	188	281,7	20,6	0,05	0,016	0,005	2,8	945	85	21785
G		G1	0-20 cm	sabbia fine	0,04	0,08	3,9	1,28	10	2,3	5,1	17,2	3,8	0,005	0,016	0,005	0,8	130	85	389,7
		G2	130-150 cm	sabbia fine	0,2	2,1	4,5	4	19,5	6,3	8,4	21	4,9	0,005	0,005	0,005	0,7	110	65	97,3
H		H1	0-20 cm	sabbia fine	0,06	0,16	21,1	2,2	80,7	35,6	32,6	145,8	2,3	0,005	0,035	0,005	4,3	2020	109	16718
		H2	130-150 cm	sabbia fine	0,16	0,06	10,4	1,6	29,1	15,5	27	77	10,6	0,005	0,005	0,005	3,9	1970	341	7450

L’organizzazione dei dati in forma di banca dati ha permesso di costruire i grafici relativi alle concentrazioni dei vari elementi chimici e microbiologici determinati per ogni singola area unitaria dei porti interessati. I valori dei parametri determinati nei porti sono stati rapportati con quelli di un’area oggetto di ripascimento individuata a nord del porto di Fano, con i limiti previsti dall’Allegato 1, tabella 1, colonna A del Decreto Ministeriale n° 471/99 e con il livello chimico di base per le sabbie indicato da una ricerca ICRAM.

L’area del litorale di Fano è stata presa come riferimento in quanto è stata oggetto del primo intervento di ripascimento diretto con sabbie provenienti dal dragaggio dell’imboccatura del porto di Fano.

La tabella 1, colonna A dell’allegato 1 al D.M. 471/99 è stata presa come indicazione dei valori di concentrazione limite accettabili nel suolo e nel sottosuolo destinato ad uso verde pubblico, privato e residenziale.

Fig. 4: D.M. n° 471/99 - ALLEGATO 1 – Tabella 1

Decreto Ministeriale n° 471 del 25/10/1999 ALLEGATO 1			
Tabella 1: Valori di concentrazione limite accettabili nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare			
		A	B
		Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale (mg/Kg espresse come ss)	Siti ad uso Commerciale e Industriale (mg/Kg espresse come ss)
	Composti inorganici		
2	Arsenico	20	50
4	Cadmio	2	15
6	Cromo totale	150	800
8	Mercurio	1	5
9	Nichel	120	500
10	Piombo	100	1000
11	Rame	120	600
16	Zinco	150	1500
35	Sommatoria policiclici aromatici	10	100
	Idrocarburi		
91	Idrocarburi leggeri C<12	10	250
92	Idrocarburi pesanti C>12	50	750

I valori di concentrazione che definiscono il livello chimico di base delle sabbie (LCB_s) è un'indicazione delle concentrazioni limite accettabili nelle sabbie da destinare a ripascimento; tali concentrazioni limite sono state ricavate dall'ICRAM (Istituto Centrale per la Ricerca Applicata al Mare) attraverso l'analisi di dati riferiti a sedimenti campionati nel Tirreno.

Appare evidente che una corretta definizione qualitativa dei sedimenti portuali, ai fini del loro riutilizzo per ripascimenti, richiede la disponibilità di dati analitici riferiti a tutto il litorale sabbioso marchigiano in maniera da individuare il livello chimico di base LCB_s per le sabbie marchigiane.

Tale procedura è indispensabile dal momento che il D.M. 24.01.1996 non definisce limiti da rispettare in relazione all'utilizzo finale dei materiali dragati (ripascimento, deposito a terra, scarico a mare, ecc.) ma bensì prevede di volta in volta per ogni intervento la valutazione di compatibilità con il sito di destinazione.

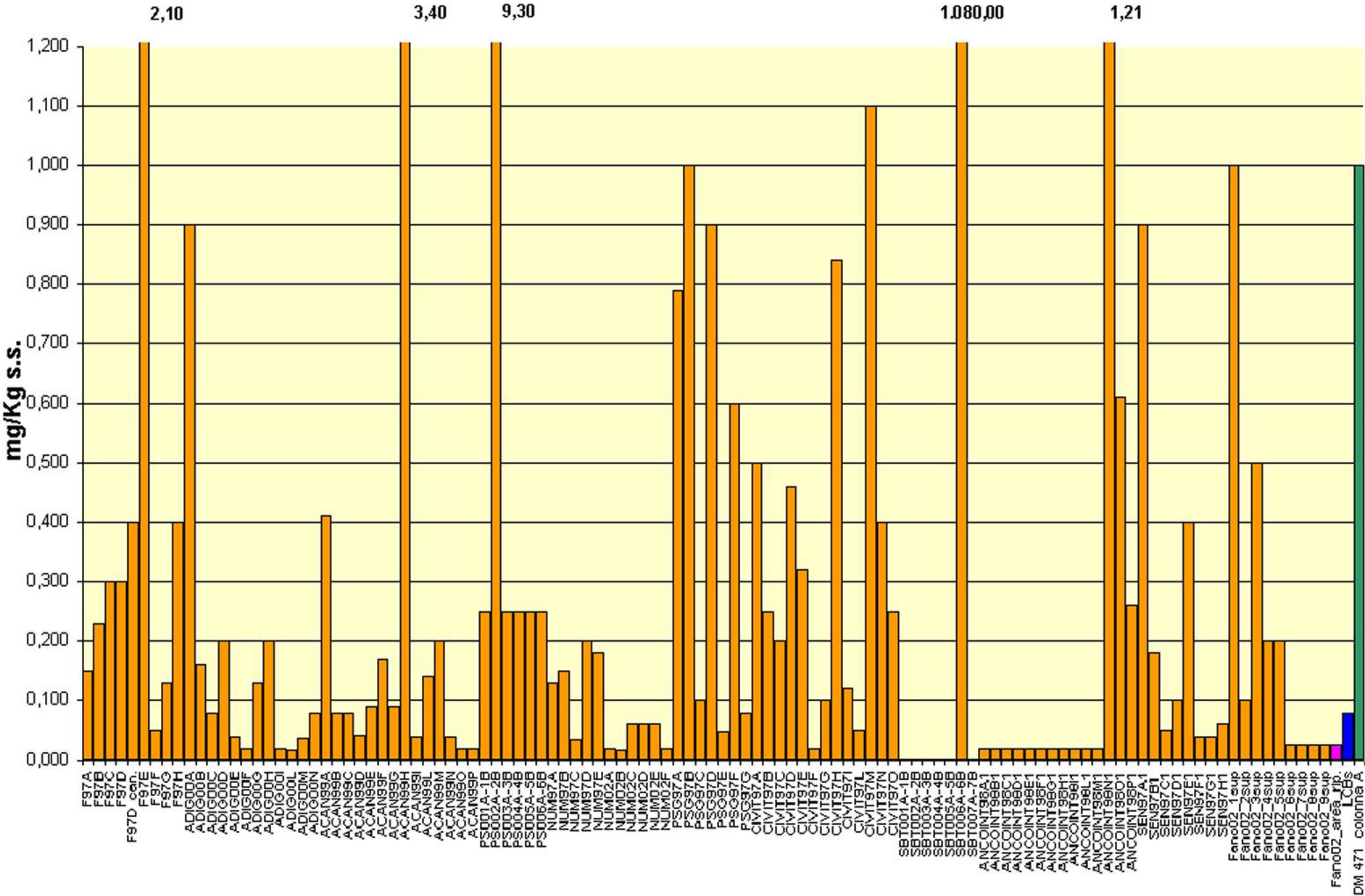
La possibilità di valutare il riutilizzo delle sabbie dragate sulla base di una comparazione con il LCB_{sabbie-marchigiane} (da definire) consente di operare delle scelte sulla base di adeguate conoscenze in modo da non interferire in maniera negativa sulle matrici ambientali interessate. L'analisi dei dati ha permesso di osservare:

- **Metalli pesanti (Hg, Cd, Pb, As, Cr tot, Cu, Ni, Zn):** i valori riscontrati nei sedimenti portuali sono in generale dello stesso ordine di grandezza del LCB_s (livello chimico di base indicato per le sabbie dall'ICRAM); rappresenta un'anomalia rispetto a tale tendenza il Mercurio (Hg) e lo Zinco (Zn) i cui valori si avvicinano al limite definito dalla colonna A, tabella 1, dell'allegato 1 al D.M. 471/99. Le concentrazioni riscontrate nell'area del litorale di Fano oggetto di ripascimento sono di molto inferiori al LCB_s ad eccezione dello Zinco (Zn) il cui valore coincide con quello definito come base per le sabbie studiate dall'ICRAM sul Tirreno.
- **Idrocarburi policiclici aromatici (IPA):** i valori riscontrati nei sedimenti portuali sono generalmente inferiori al limite del LCB_s (livello chimico di base indicato per le sabbie dall'ICRAM); rappresentano un'anomalia i sedimenti portuali di Numana, Porto S. Giorgio e Civitanova.
- **Policlorobifenili (PCB):** i valori riscontrati nei sedimenti portuali sono di molto inferiori al limite LCB_s (livello chimico di base indicato per le sabbie dall'ICRAM) e dello stesso ordine di grandezza dei valori riferiti al litorale di Fano.

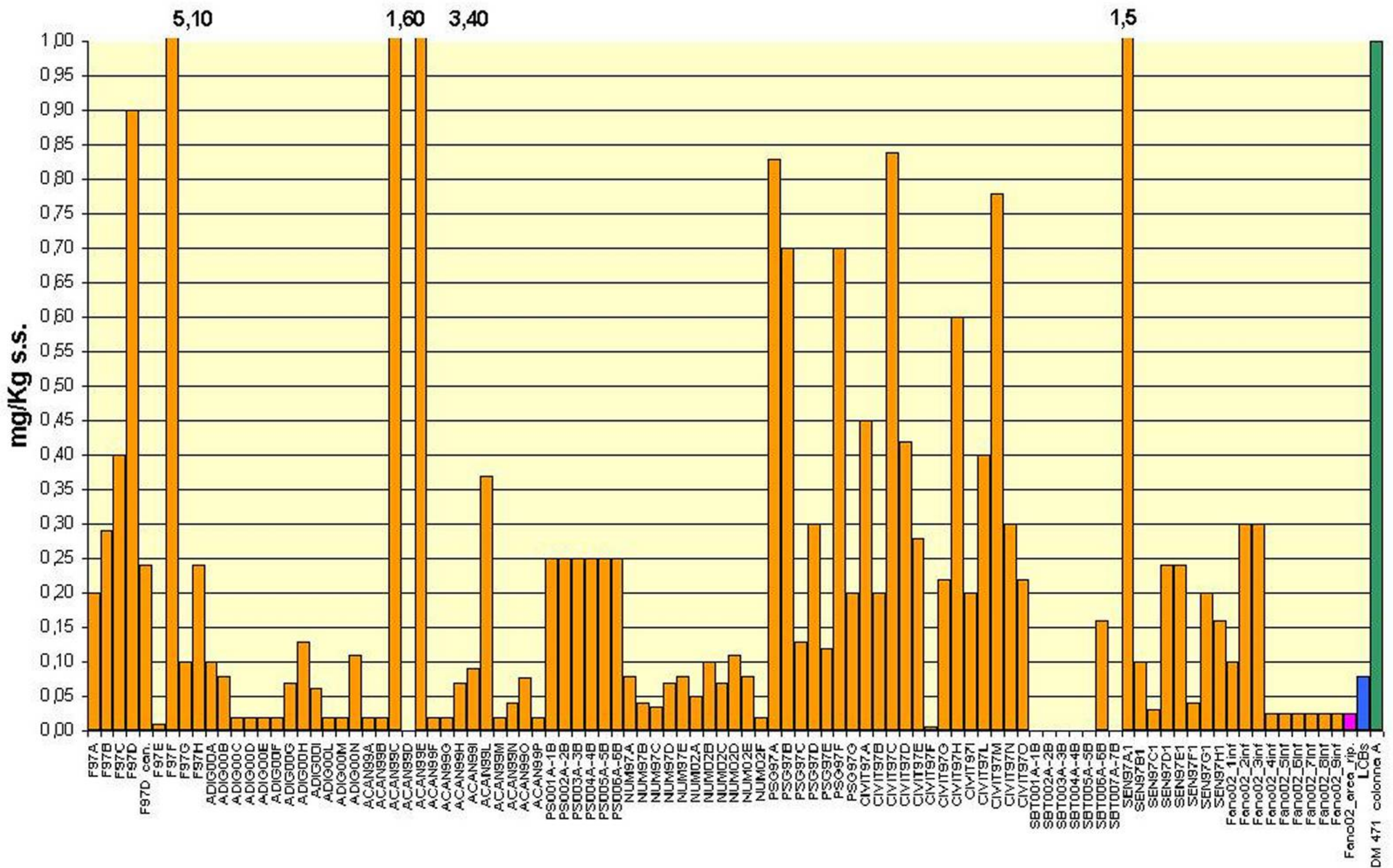
Imboccature dei porti e aree interne: l'analisi dei dati riferiti alle campagne di indagini effettuate nei porti marchigiani nel periodo 1996-2002 ha messo in evidenza una sostanziale differenza qualitativa tra aree esterne (imboccature) e aree interne.

Di seguito sono stati riportati i grafici relativi ad ogni singolo elemento chimico determinato rispettivamente sui campioni superficiali e profondi, relativi alle aree unitarie di ciascun porto.

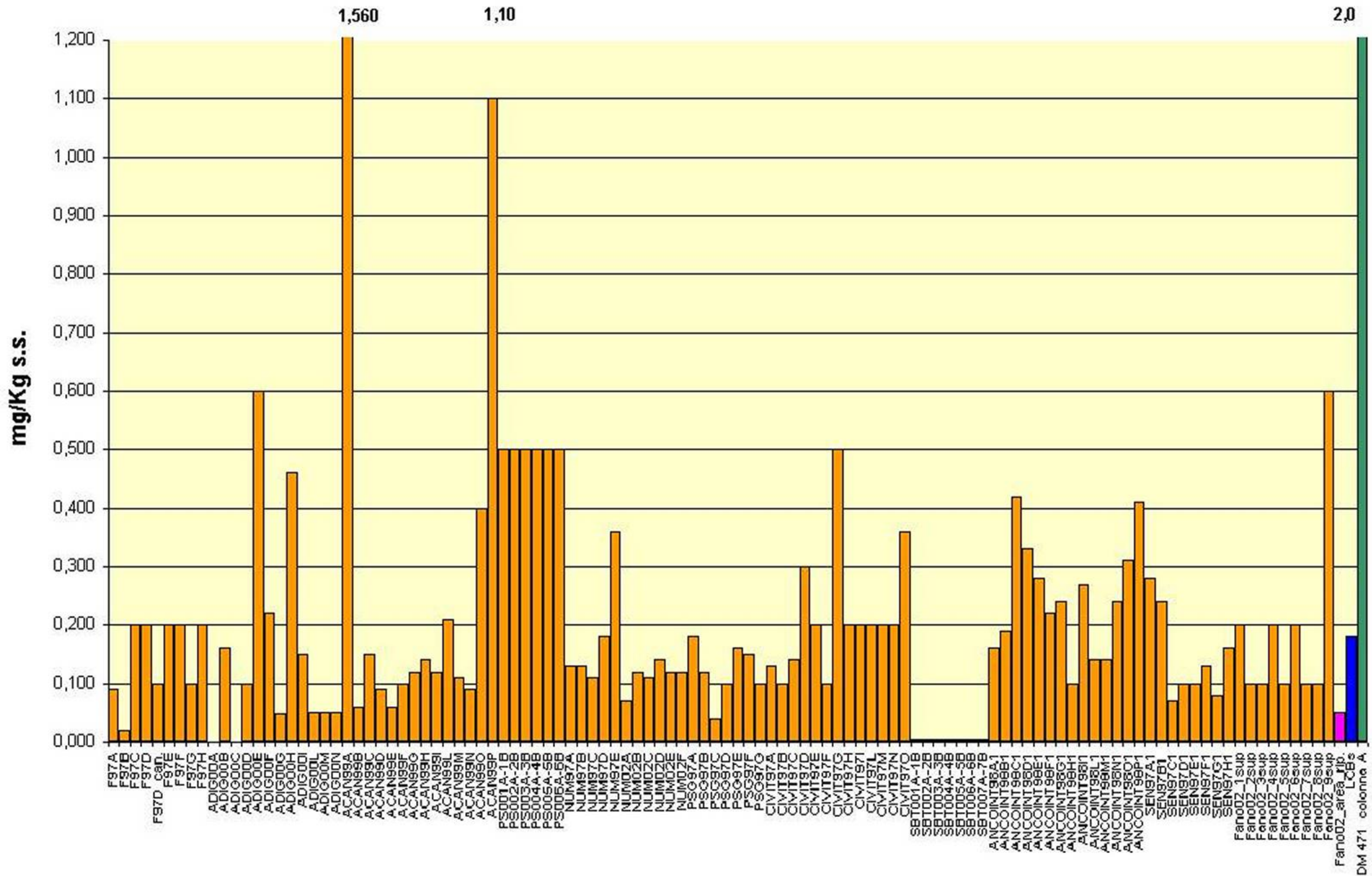
Valori di Mercurio (Hg) presenti nei campioni
(0 - 20 cm) di sedimenti portuali



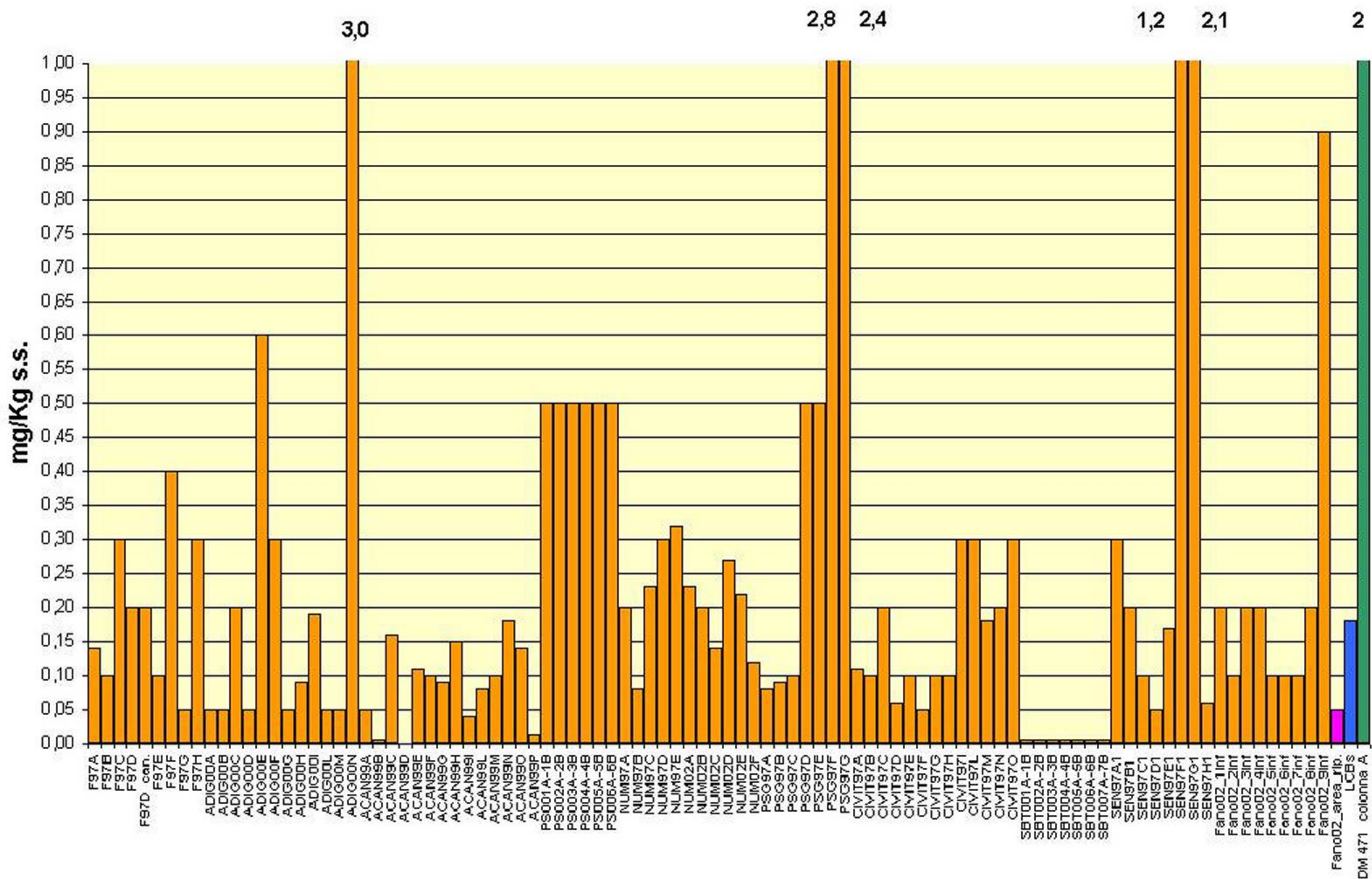
Valori di Mercurio (Hg) presenti nei campioni
(90 - 150 cm) di sedimenti portuali



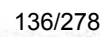
Valori di Cadmio (Cd) presenti nei campioni
(0 - 20 cm) di sedimenti portuali



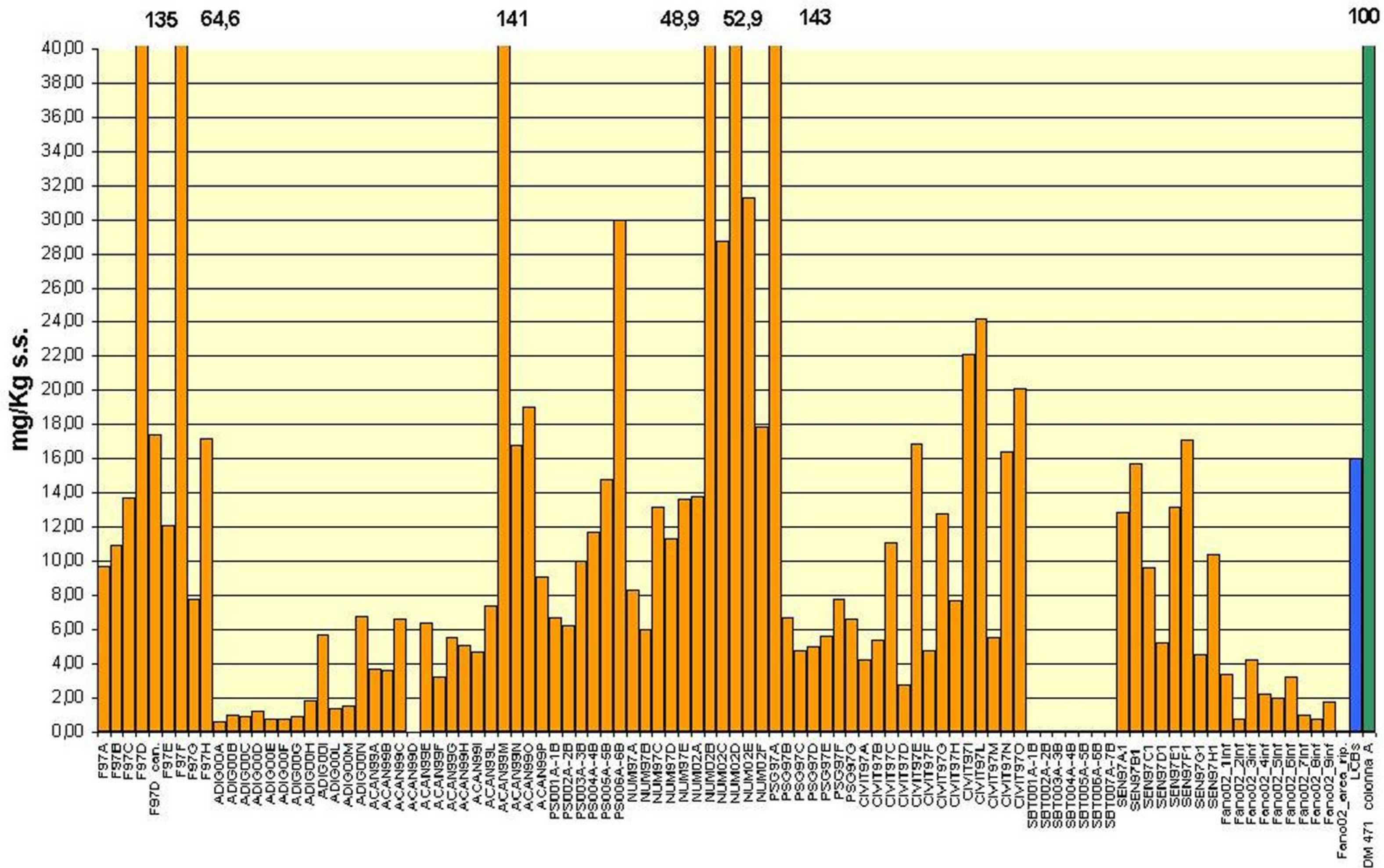
Valori di Cadmio (Cd) presenti nei campioni
(90 - 150 cm) di sedimenti portuali



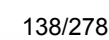
100



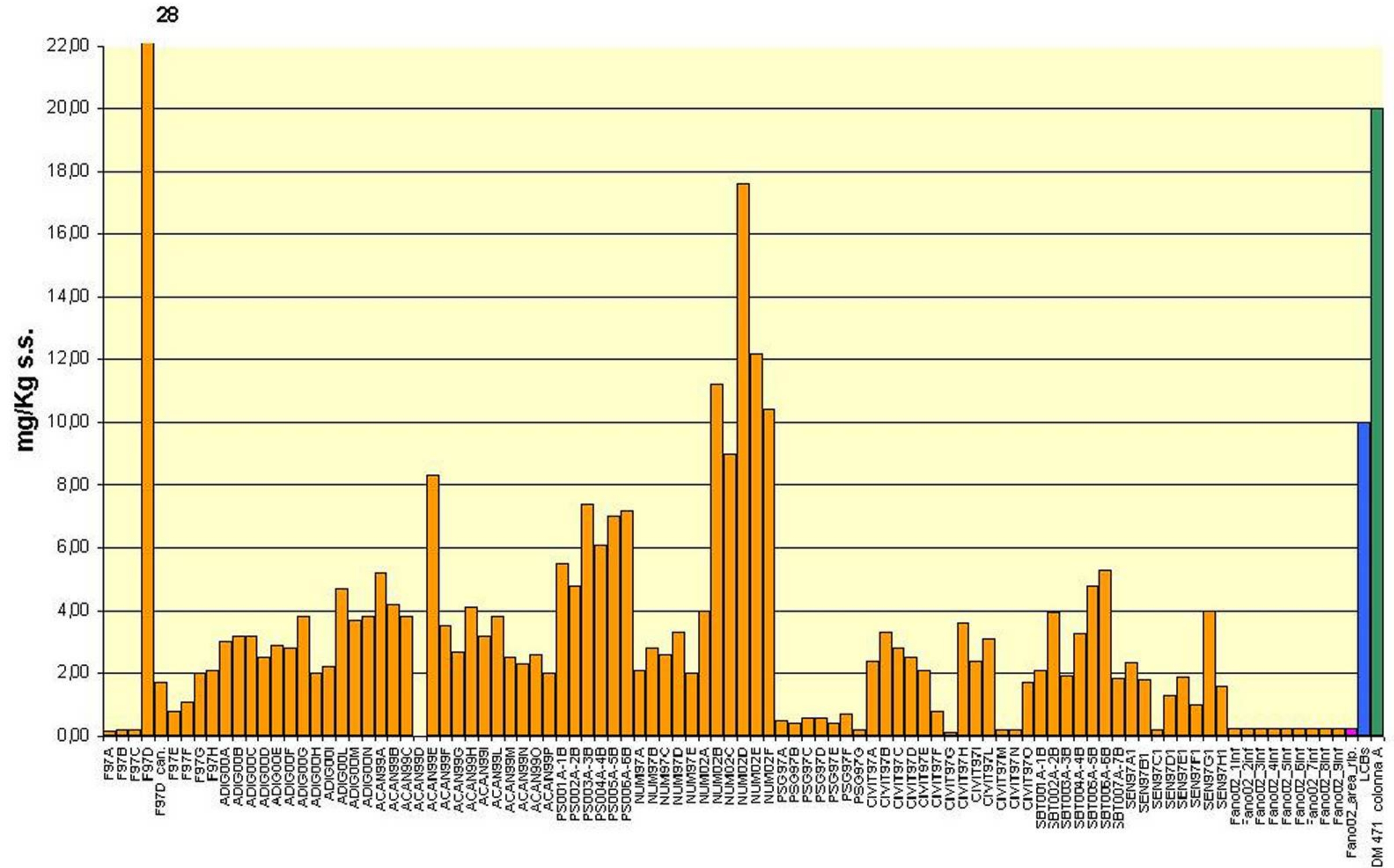
Valori di Piombo (Pb) presenti nei campioni
(90 - 150 cm) di sedimenti portuali



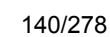
Porti e relative aree di prelievo dei sedimenti



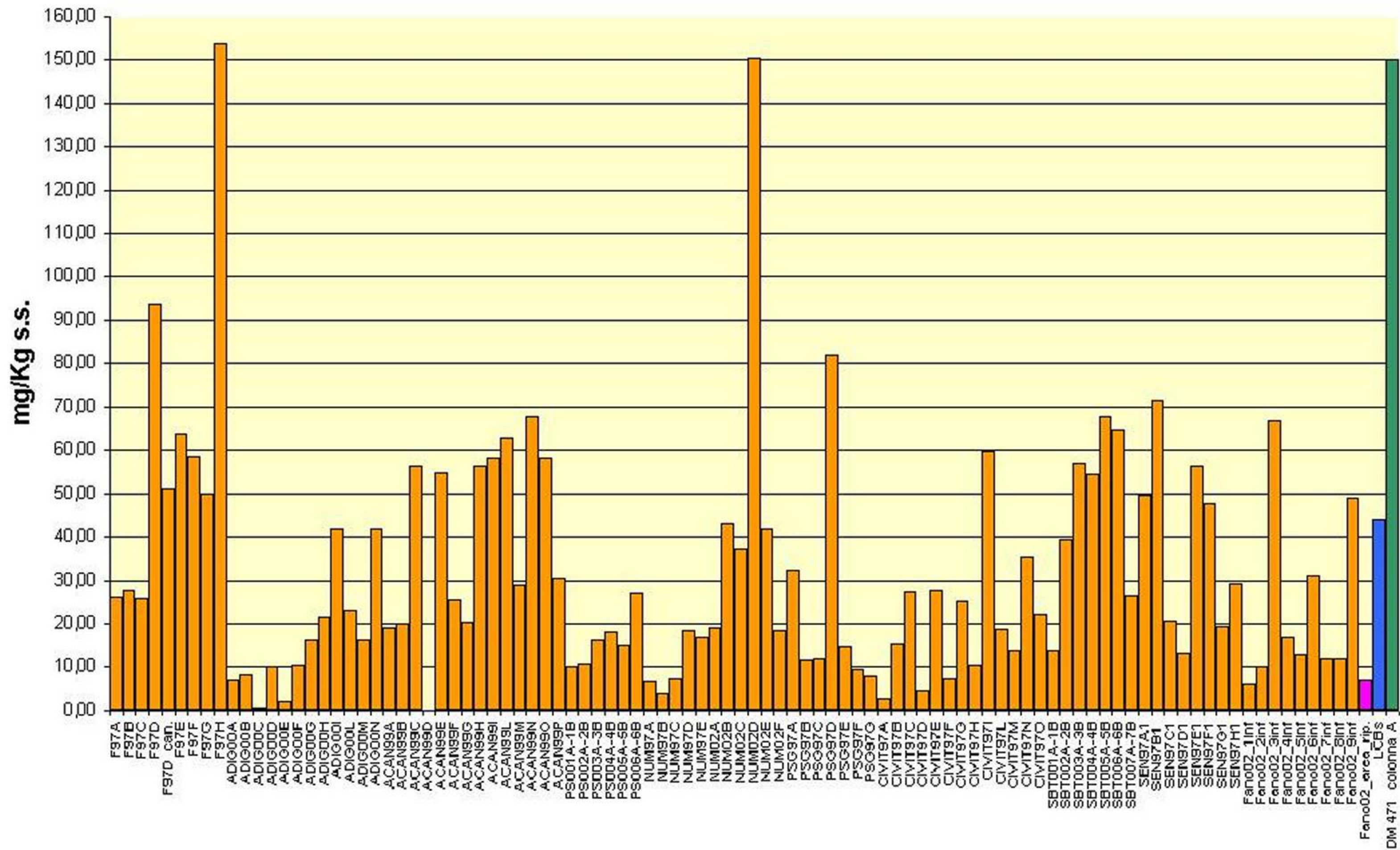
Valori di Arsenico (As) presenti nei campioni
(90 - 150 cm) di sedimenti portuali



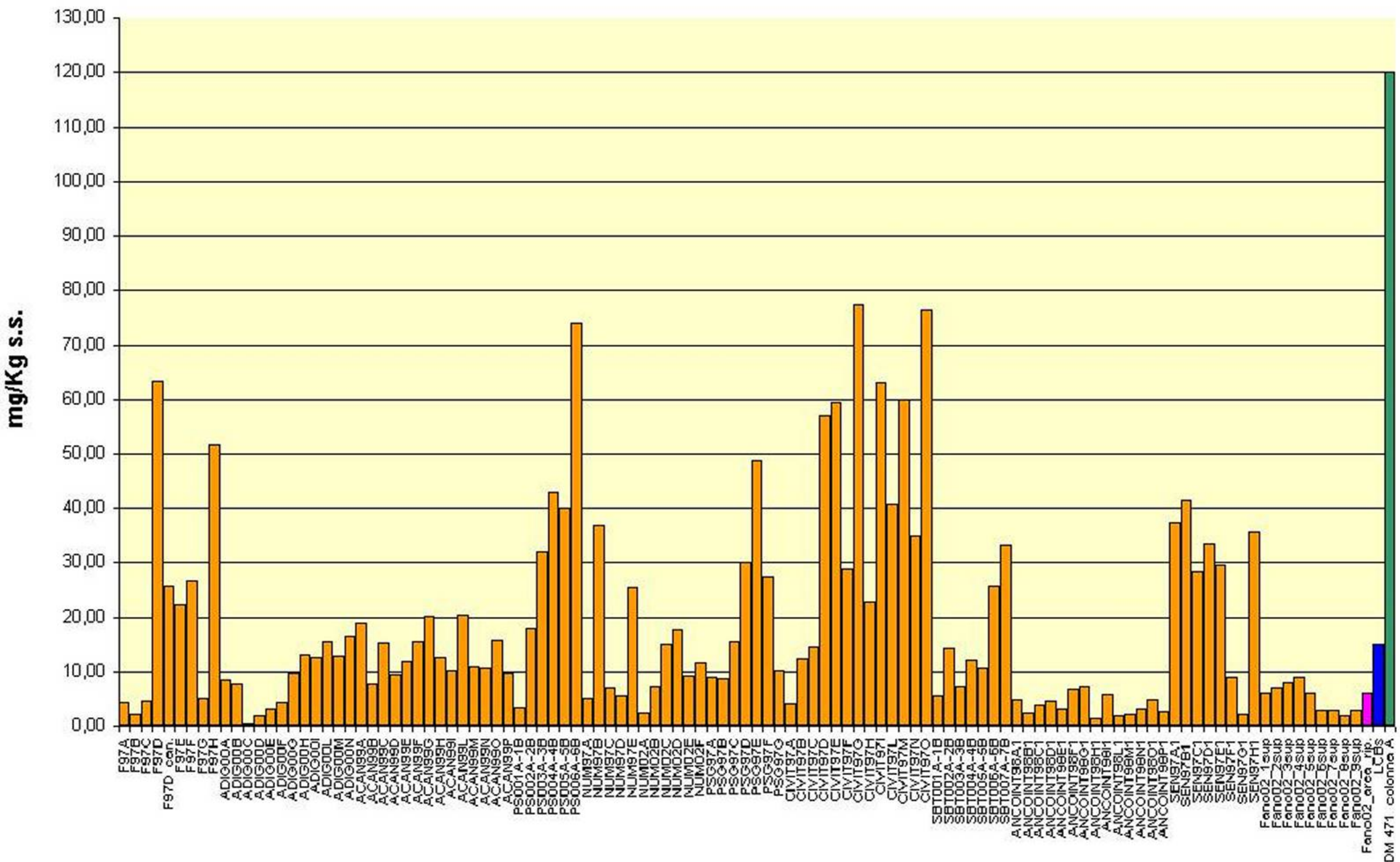
Porti e relative aree di prelievo dei sedimenti



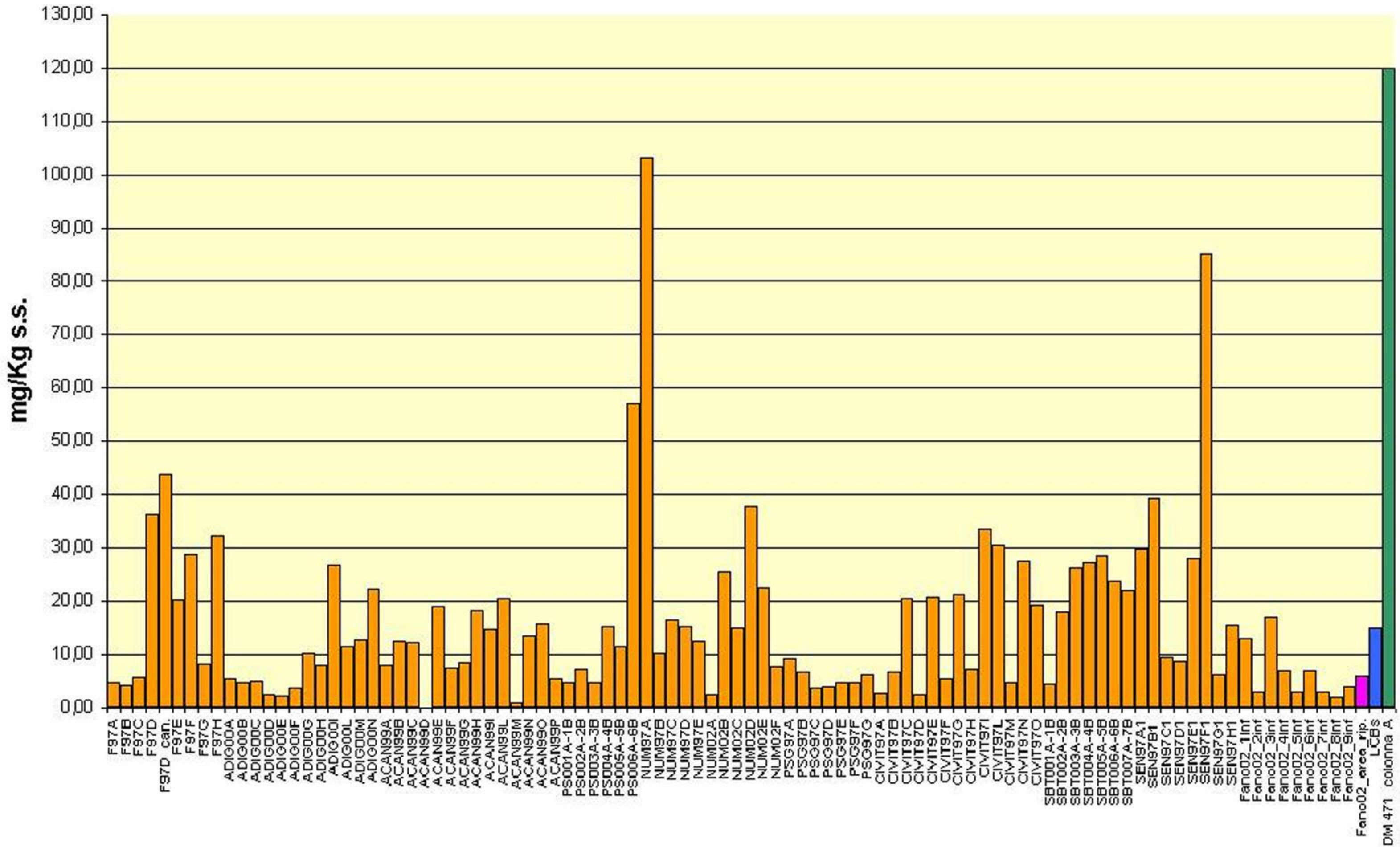
Valori di Cromo totale (Cr) presenti nei campioni
(90 - 150 cm) di sedimenti portuali



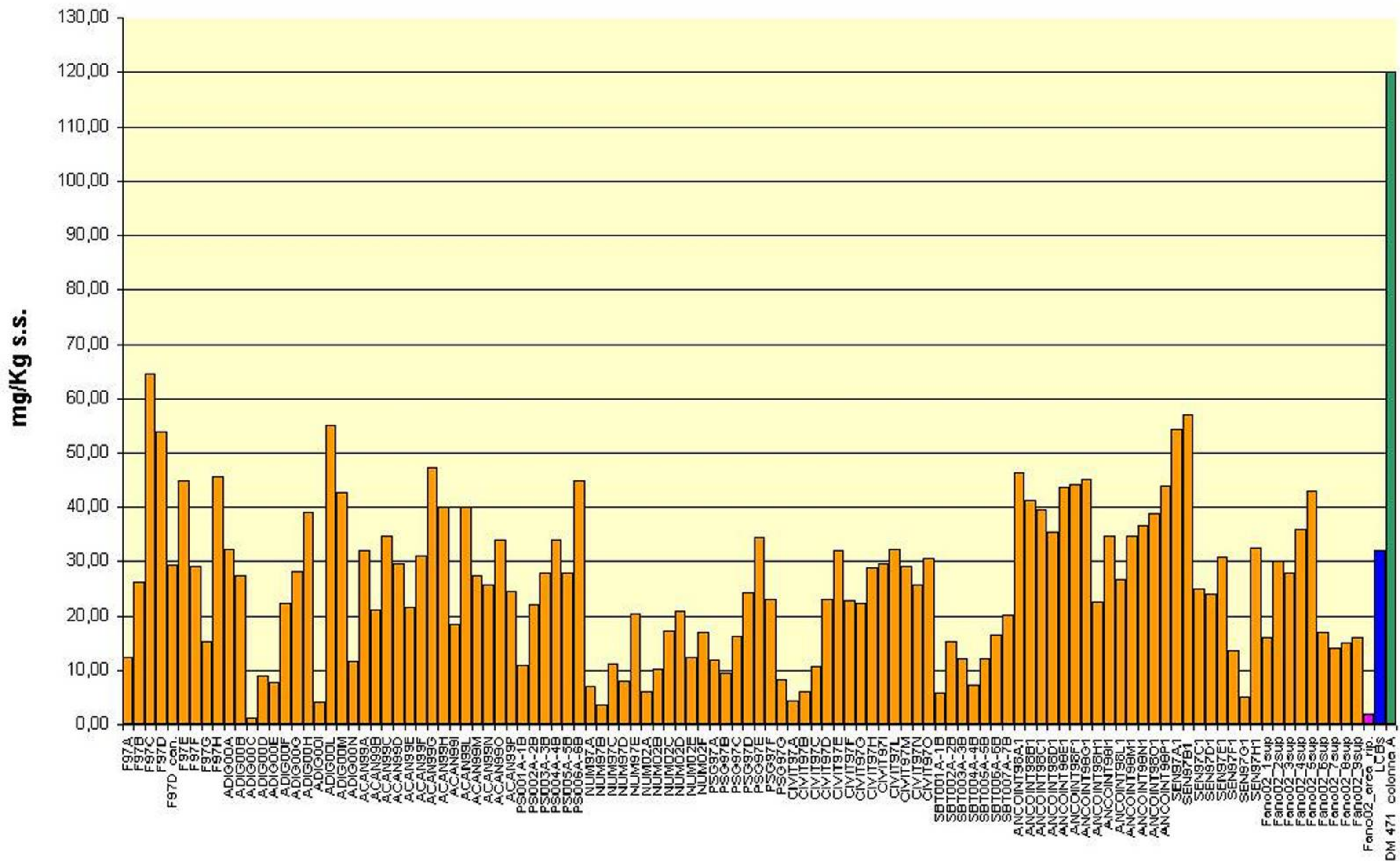
Valori di Rame (Cu) presenti nei campioni
(0 - 20 cm) di sedimenti portuali



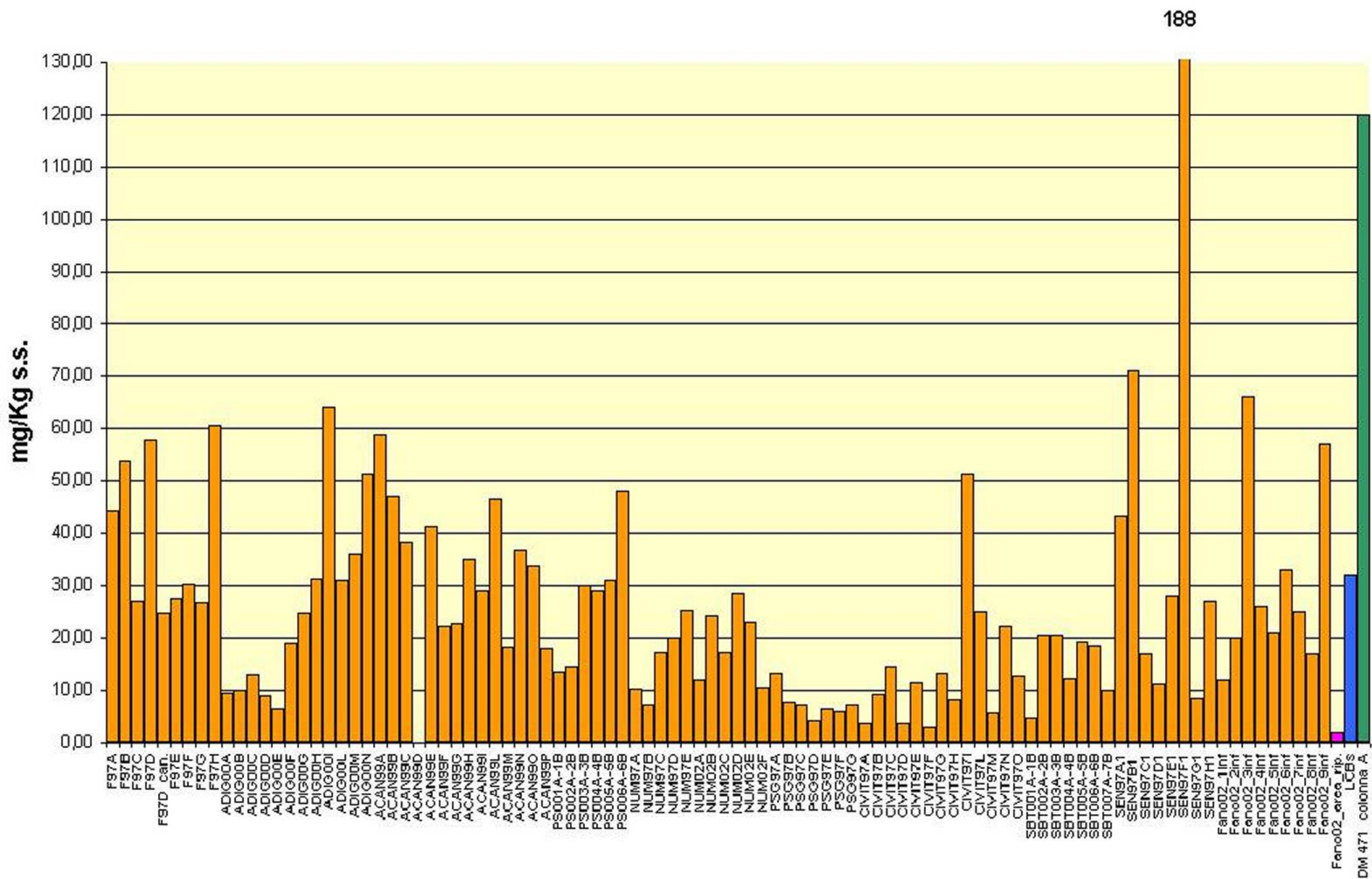
Valori di Rame (Cu) presenti nei campioni
(90 - 150 cm) di sedimenti portuali



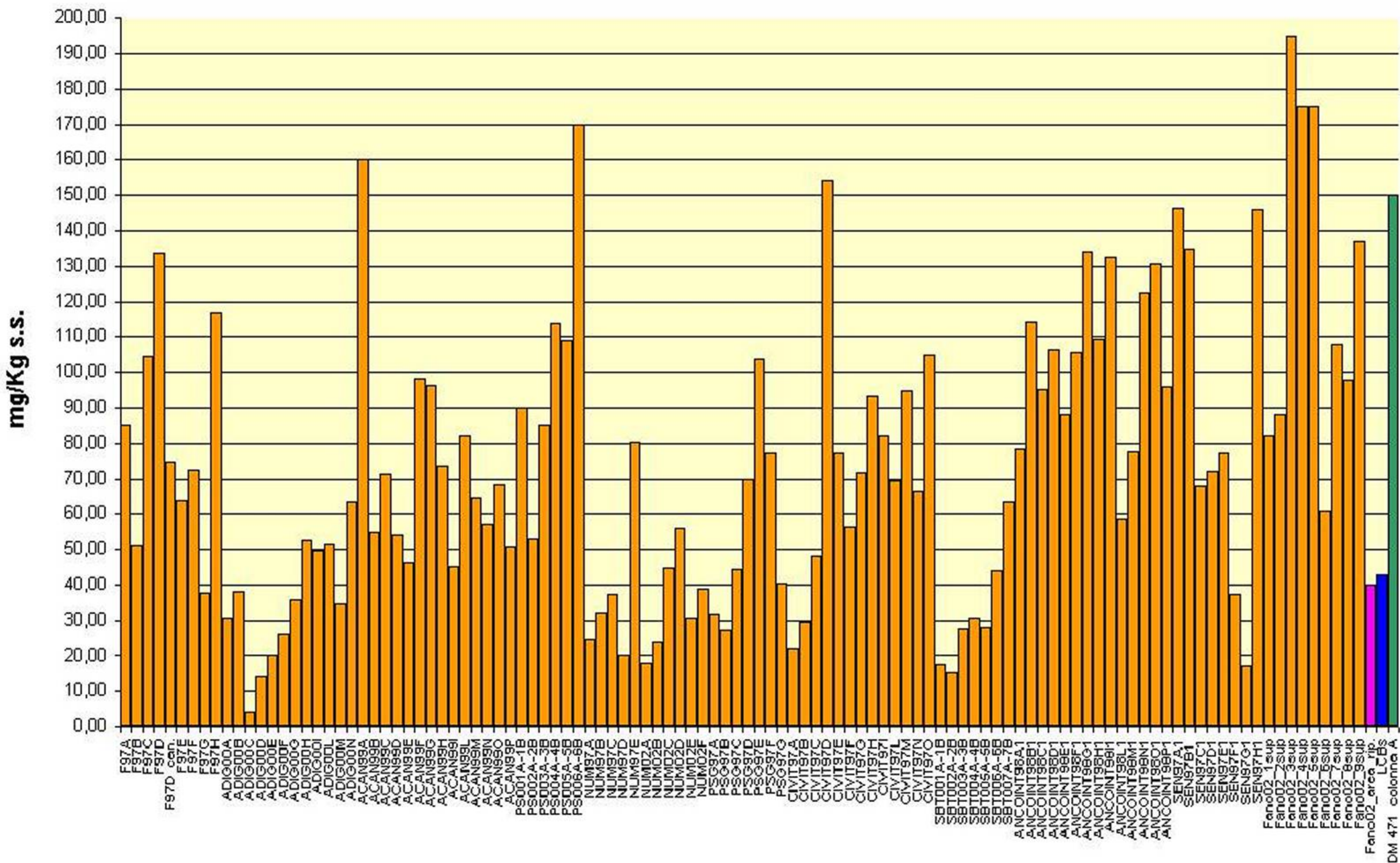
Valori di Nichel (Ni) presenti nei campioni
(0 - 20 cm) di sedimenti portuali



Valori di Nichel (Ni) presenti nei campioni
(90 - 150 cm) di sedimenti portuali



Valori di Zinco (Zn) presenti nei campioni
(0 - 20 cm) di sedimenti portuali

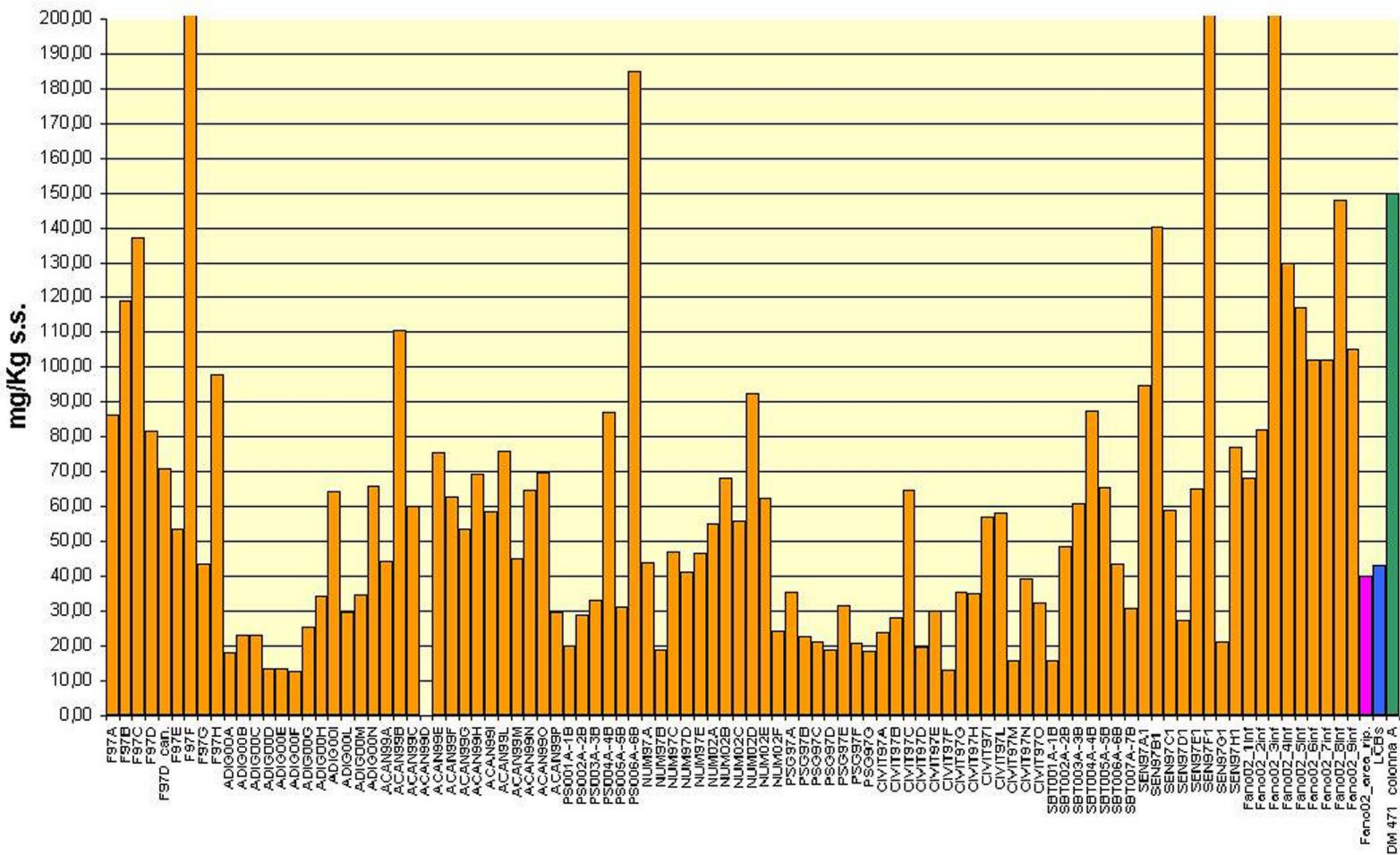


Valori di Zinco (Zn) presenti nei campioni
(90 - 150 cm) di sedimenti portuali

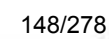
974

281

288

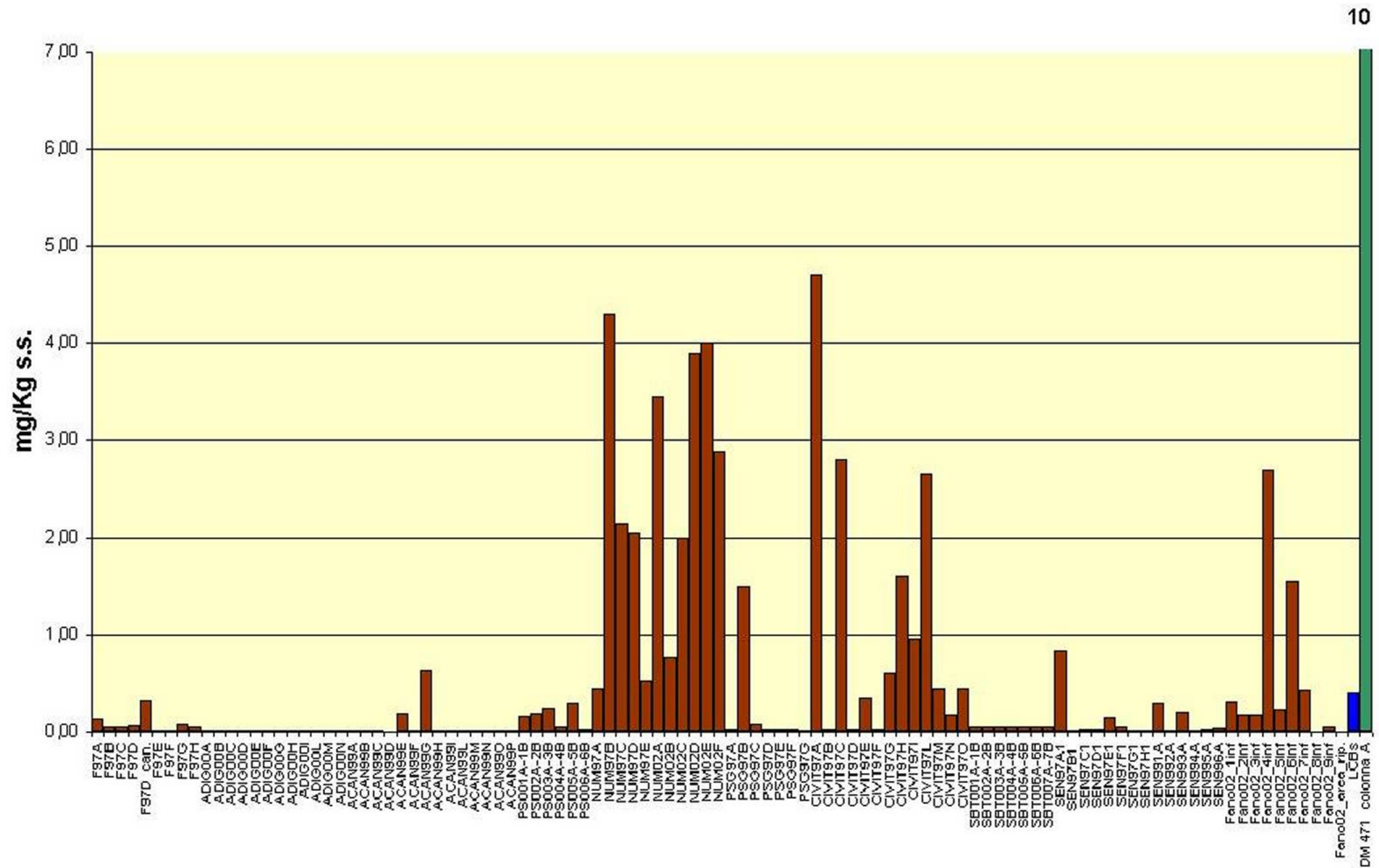


10

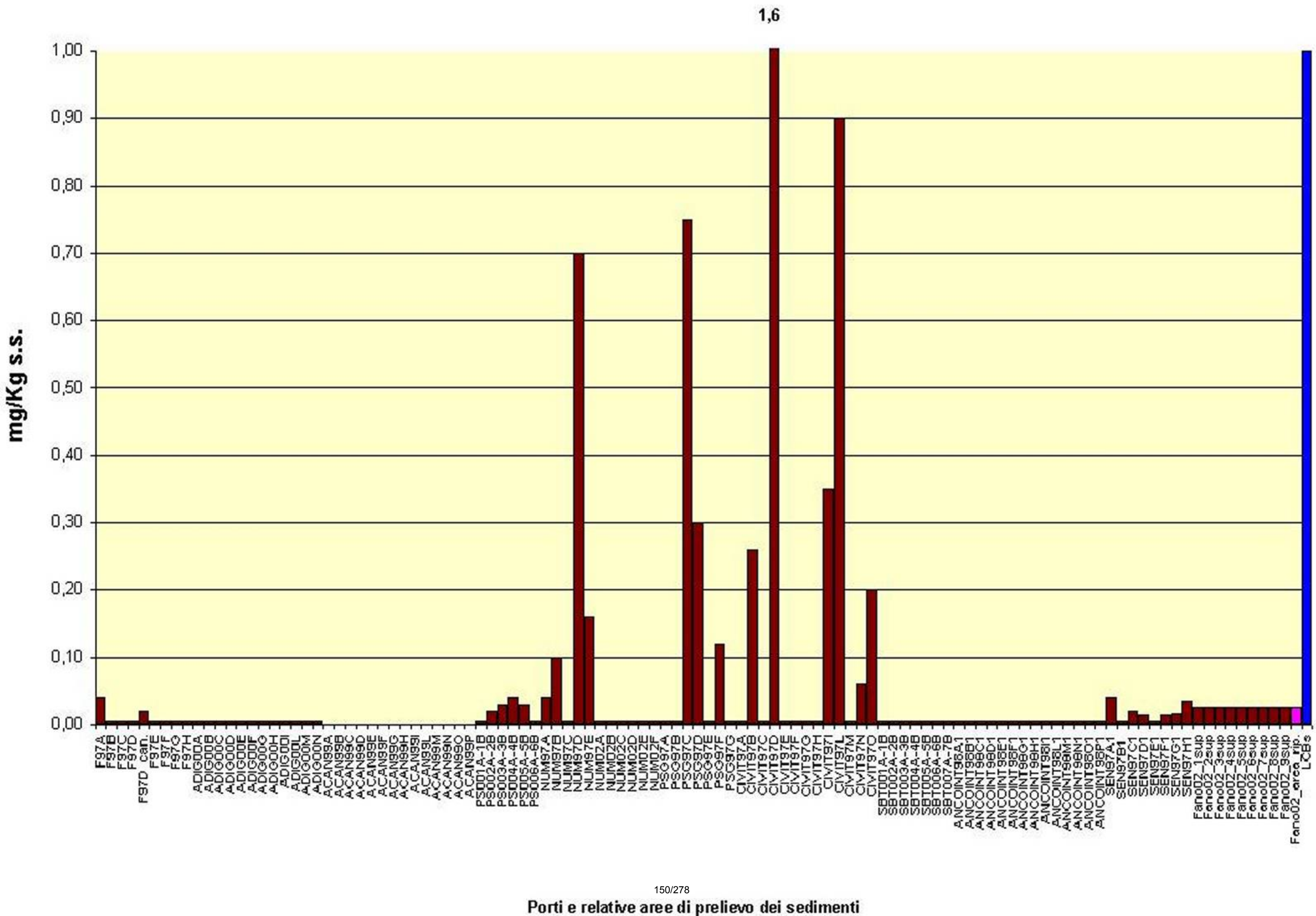


Porti e relative aree di prelievo dei sedimenti

Valori di Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) presenti nei campioni
(90 - 150 cm) di sedimenti portuali



Valori di Policlorobifenili (PCB) presenti nei campioni
(0 - 20 cm) di sedimenti portuali



Valori di Policlorobifenili (PCB) presenti nei campioni
(90 - 150 cm) di sedimenti portuali

