Reply to Reviewer 2

Dear Reviewer 2,
We would like to thank you for taking the time and effort in reviewing our manuscript. You have brought forward several issues that need clarification, some of which require changes in the manuscript. We have taken everything on board and hope that the changes we are suggesting are sufficient. In cases where we thought there may have been confusion of misinterpretation, we have clarified our point of view and have proposed a solution. We hope that you may receive the proposed revision positively.

1. General comments

Comment: The authors aim to analyze the relationship of macrofauna biodiversity and ecosystem functioning on deep-sea slopes and the potential influence of rare species in this relationship. Partly they use hypotheses and methods previously used by the authors themselves or other (e.g. Danovaro et al. 2008, 2012). New is the focus on the macrofauna size class and the very interesting investigation of the role of rare species in the BEF relationship in the deep sea. The dataset used in this study appears to have been used and published already several times by the authors (e.g. Baldrighi et al. 2014, Baldrighi & Manini 2015). As macrofauna datasets from deep-sea ecosystems are generally rare, using existing datasets repeatedly in different approaches is not at all a flaw.

However, if this work is to be accepted as stand-alone work, the authors should emphasize more on what is new in this manuscript compared to what was done in previous work. The introduction should be more structured and include definitions of the central terms and concepts used in the manuscript. The methods have to be explained more in detail to give the reader a chance to understand what was done and how it was done.

Response: We agree with the reviewer and we changed the text accordingly. Following the Specific comments to each section of the MS, we included more definitions of the central terms in the Introduction and we explained more in detail the methods.
We would like to underline that the novelty of the present paper is the investigation of the BEF relationship, that we did not addressed in the other papers. We included the data from the Atlantic area, not considered previously.

Comment: The environmental differences of the sampled regions have to be explained more detailed, also how the influence of the different environmental parameters was tested has to be explained more clearly.

Response: The Reviewer is quite right here. We tried to clarify the statistical analysis we used to assess the environmental influence on BEF relationship(s) (see section 2.5). We also included more details on environmental differences characterizing the sampled regions (see section 2.1).

Comment: In the light of the different sample size, the use of other taxonomic diversity measures than ES(n) should be reconsidered. Information about the estimated abundances should be given.

Response: The reviewer has a good point. However, we would opt to use different taxonomic diversity measures in our investigation. Reasons for this are **1**) in many other works in which different sample size have been used (frequently due to logistical restraints resulted in different numbers of boxes of different sizes and/or different number of replicates), many taxonomic indices have been considered and compared (e.g., Flach and de Bruin 1999, Journal of Sea Research; Flach et al. 2002, Progress in Oceanography; Somerfield et al. 2006, Journal of Experimental Marine Biology and Ecology; Simboura et al. 2000, Marine Ecology; Galéron et al. 2009, Deep-Sea Research II). It is known that to express the diversity with more than one diversity index can give us different information (e.g., SR *vs* Shannon H' *vs* Margalef d *vs* ES(n)). Moreover, taxonomic

diversity measures can related differently (e.g., Pape et al. 2013, BGD; Cusson et al. 2014, Journal of Sea Research; Frid and Caswell 2015, Journal of Sea Research) or equally (e.g., Danovaro et al. 2008, Current Biol; Pusceddu et al. 2014 PlosOne; Mora et al., 2014 Scientific Reports) to the ecosystem functioning. Investigation on deep-sea BEF relations is still in its infancy, one interesting aspect to be pointed out could be that of the choice of expressing the diversity by appropriate diversity measures. The analysis of descriptive data represents, at present, the most convenient approach for investigating the relationships between biodiversity and ecosystem functioning in remote habitats, such as the deep-sea ecosystems, including the use of different diversity measures; **2**) Even if the reviewer is right in saying that with different sample size the ES(n) is the most appropriate index, the study is not focused on the investigation of diversity patterns (e.g. increasing or decreasing in diversity)along a west-east axis. In that case the comparisons by using diversity indices sensitive to the sample size, e.g., SR, could be 'dangerous' and could lead to a misinterpretation of results. However, is not the case of our MS. In here we wanted to quantify the taxonomic diversity and to relate it to the ecosystem functioning. The use of different measures of diversity, with all the limits that we should take into account, is an interesting point since they do not relate in the same way to the proxies of ecosystem functioning and efficiency we used (See for instance Table S4 and S6). On a large-scale analysis only SR is related to the Ecosystem Functioning. Differently, on a basin – scale both SR and ES(n) are positively related to the Ecosystem Functioning. In our opinion, an issue that should be explored is to clarify if these different responses are merely due to the different 'mathematical nature' of the indices or to the fact that according to the spatial scale used certain diversity indices will be more suitable than others. We hope that the reviewer can follow us in this logic.
In response to the Reviewer's request, we provided some information about the macrofauna estimated abundances and biomasses in the paragraph below. However, we opt not to put and to discuss the macrofauna standing stock trends in the MS since it is beyond the scope of the paper. We showed abundance and biomass tables in our previous papers.

"Macrofauna abundances ranged from a minimum value of 54±29 ind/m2 along the slope area c-eM3 (central-eastern Mediterranean basin, at 2708 m depth) to a maximum value of 4153±221 ind/m2 along the slope area wM2 (western Mediterranean basin, at 1194 m depth). Differently, the biomass highest value was reported along the Atlantic slope area (299.7±166.2 mgC/m2, at 3068 m depth) and a minimum value along the c-eM3 slope area (2.2±1.5 mgC/m2 , at 2708 m depth)".

Comment: The authors should explain clearly why their approach of using only single traits as proxy for overall ecosystem functioning or trophic diversity as proxy for overall functional diversity is appropriate, especially regarding the presented results and in the light of other publications that use a more holistic approach (e.g. work of Julie Bremner or Stefan Bolam).

Response: We appreciate the consideration made by the reviewer for this point. The BTA analysis and other holistic approaches are certainly more valid methods if compared to a single traits analysis. However the Reviewer should consider that: **i)** biological traits chosen for the analysis in other publications are based on very detailed life-style information (e.g., colony size, relative adult longevity and reproductive technique, degree of attachment, etc..) usually not available (not yet) for deep-sea organisms; **ii**) Information on biological traits are obtained from a variety of sources including primary and secondary literature usually compiled after several monitoring programs (long time series) for an accurate study of benthic communities of selected area(s) (e.g. Frid and Caswell, 2015; Barnes and Hendy, 2015, Biological Journal of the Linnean Society; Strong et al., 2015 Estuarine, Coastal and Shelf Science), or using 'selected/target' species for laboratory and field experiments for which the authors know *a priori* their functional traits (e.g., Lefcheck and Duffy, 2015, esa); **iii)** The BTA approach has been widely used for coastal and fresh water and terrestrial researches as well as for monitoring programs in order to assess human impact on marine systems: "Biological traits analysis in the marine environment is still in its Infancy. There appears to be particular potential in two main areas; assessing the effects of human activities and subsequent management strategies and making predictions about future change" (Bremner 2008, Journal of Experimental Marine Biology and Ecology); **iv**) and again …"There is currently no accepted methodology for selecting the most appropriate traits for a given study" (Bolam, 2013, FP7 BENTHIS Task 1.1a Final Report)… "While it was possible to access reliable information for

many taxa regarding certain traits (e.g., larval development, morphology), published information describing other traits (e.g., longevity) was not available for large proportions of the taxa"… (Bolam and Eggleton 2014, Journal of Sea Research). The Reviewer should consider that all the citations reported are referred to coastal fauna. The scenario of information regarding the deep-sea fauna is even more scant.
For all these reason we opted for a single traits approach, since for the moment is the most feasible one for the deep-sea studies. However, a more holistic approach should be adopted in the near future also for deep-sea BEF researches. We hope that the reviewer can follow us in our reasoning in this.

2. Specific comments: Abstract

Comment: 53 The deep sea, not the deep-sea floor is the largest biome on earth.

Response: We changed the sentence accordingly.

Comment: 57 What about previous work including macrofauna (Danovaro et al. 2012, Baldrighi & Manini 2015)?

Response: Actually, in Danovaro et al. 2012 the study is based on the meiofauna; in Baldrighi and Manini 2015 the relation between meio- and macrofauna diversity and functional diversity is investigated. The BEF relationship is not taken in consideration. Up to now, the deep-sea macrofauna has not been used yet to assess for the presence of a biodiversity – ecosystem functioning relation, as other authors did with the meiofauna (i.e. nematodes).

Comment: Some information about the used method should be included in the abstract.

Response: Following the Reviewer's suggestion, we included some information on the method used.

Comment: Introduction

Comment: The introduction could be better structured and longer, more references could be given. Definitions and explanations of the major terms and concepts should be provided (traits, ecosystem functioning, efficiency, …). Briefly the general attributes of benthic deep-sea ecosystems should be described.

Response: We reviewer is quite right and we provided definitions of major terms and information on general attributes of benthic deep-sea ecosystems. We added the appropriate references. We hope the Reviewer will find the Introduction better structured now. However, we would like to remind that a detailed description of the general attributes of the deep-sea, ecosystem functioning, functional traits, etc.. is beyond the scope of the paper. Actually, our paper does not want to be a reviewer on deep-sea and BEF.

Comment: The question about the role of rare species is the most interesting in this manuscript, some information about rare species should be given (currently they show up for the first time in hypothesis 3, line 139).

Response: We agree with the reviewer and we provided more information about the rare species in the Introduction section of the MS.

Comment: 97 Give references for these BEF studies in deep sea. What is 7-9?

Response: Our apologies for the mistake, the numbers referred to References. We changed them with the authors' names.

Comment: 100-101 Provide a reference for a study with animals.

Response: We provided a reference accordingly.

Comment: 103 Gagic et al. 2015 could be added as reference here.

Response: We added the reference.

Comment: 105 Provide and additional Ref. to Lefcheck and Duffy 2014 here. Also maybe use 2015 instead of 2014 (Ecology Ref.).

Response: We provided an additional Reference and we changed with Lefcheck and Duffy 2015 accordingly.

Comment: 109 ff More information about the ecosystem functioning of deep-sea ecosystems should be given, not only bioturbation. See e.g. Thurber et al. 2014.

Response: Following the reviewer's suggestion, we added more information about ecosystem functioning in the deep-sea.

Comment: 121 Delete Danovaro reference here as it is given already at the begin of the sentence.

Response: We deleted the reference accordingly.

Comment: 123 "... in relation to the functional traits and the species involved.." This is not clear to me, rephrase. What about mentioning environmental factors here? Also functional traits are mentioned here the first time and not explained before.

Response: We agree with the Reviewer's suggestion and we rephrased the sentence. We provided an explanation of functional traits in the section above. As suggested by the Reviewer, we mentioned also the role of environmental factors on BEF here.

Comment: 124 "study 8"? Give a reference.

Response: Our apologies for the mistake, the number referred to Reference. We gave the reference.

Comment: 136 If "The observational – correlative approach" is a known procedure give a reference, otherwise I would use "Here we use a observational-correlative" approach, or similar. 136 Delete "the truth of"

Response: We changed the sentence accordingly.

Comment: 138 Delete the reference here, rather include in previous part, e.g. line 103.

Response: We deleted the reference.

Comment: 139 Rare species as typical feature of deep-sea benthos should be mentioned and explained already before, so the info and reference could be removed here.

Response: We agree with the reviewer's suggestion and we extensively introduced the rare species issue in the MS before. Indeed, we removed the information and the reference from here.

Methods: Comment

Comment: The different regions and environments should be explained. Currently the Atlantic station is described more detailed than the other stations.

228
229 Response: Following the reviewer's suggestion, we added some more details on different
230 environments.
231
232 Comment: 144 Selected based on which criteria? Why the different depth zones, if they are not
233 used (e.g. for comparison between the 7 shallowest, intermediate, and deepest stations)?
234
235 Response: The seven open slopes were 'selected' following the sampling strategy of the BIOFUN
236 project, as well as the three depth zones (see Sampling strategy 2.1 section). The criteria on the
237 basis of the 'selection' was that of the west-east trophic gradient and gradients in environmental
238 features, from the Atlantic to the east Mediterranean sea, and at an increasing water depth (i.e.
239 three main depths chosen). However, the comparison between the 7 shallowest, intermediate, and
240 deepest stations was not the focus of our investigation here. To avoid confusion we rephrased the
241 sentence and we deleted the verb 'selected'. The bathymetric patterns have been widely discussed
242 in Baldrighi et al., 2014.
243
244
245 Comment: 149 If you refer to Fig. 1 regarding depth, the Fig. should include a colour code for water
246 depth. 149 Change to "range from 5 to 30 cm: : :"
247
248 Response: We deleted the reference to Fig. 1 since is not necessary here. We changed to "range
249 from 5 to 30 cm" accordingly.
250
251 Comment: 154 Explain "well-established trophic difference" or rephrase.
252
253 Response: Following the reviewer's suggestion, we rephrased the sentence.
254
255 Comment: The paragraphs 2.2 – 2.4 are not clear. Also better combine them in one paragraph
256 named e.g. "Sampling". Information about study area should be moved to the previous paragraph
257 study area.
258
259 Response: We opted to combine 2.1- 2.2. in a unique paragraph (2.1), since they deal with study
260 areas and sampling strategy. We agree with the reviewer and we moved the information about the
261 study area in 2.1 paragraph. We combined then 2.3-2.4 in a unique paragraph (2.2) dealing with
262 Environmental and biological samples processing. We hope the Reviewer will find the paragraphs
263 clearer now.
264
265 Comment: 162 A reference for BIOFUN?
266
267 Response: We added the reference for the project accordingly.
268
269 Comment: 166 ff This info should go to "study area". What means "topographically regular"? If
270 there are diff. conditions, they should be described in the section "study area". Why here table S1?
271
272 Response: Following the reviewer's suggestion, we moved this part in 'study area' (2.1).
273 "Topographically regular" means that the slope areas chosen do not include peculiar structures
274 e.g., canyons. To avoid confusion we explained this point in the text and we extensively described
275 the study sites as well. We mentioned here table S1 because is the table concerning the
276 environmental parameters characterizing the investigated slope areas. Since we are talking about
277 "different trophic and oceanographic conditions", we think that can be useful to put a reference to
278 our dataset.
279
280 Comment: 178 f Where the subsamples taken from the macrofauna cores? Was the removed area
281 subtracted for the calculations per m2? Or was there one core used separately for the
282 subsamples?
283

Response: The Reviewer is right, this point in the Methods is not clear. To avoid confusion we clarified the sampling method in section 2.1. Briefly, three box-corers were taken each time for the macrofauna and dedicated uniquely for the sieving of the macrobenthic component. Then, three independent box-corers were taken for sub-sampling all the other variables (e.g., prokaryotes, organic matter, meiofauna, grain size).

Comment: 189 What is senu lato here?

Response: With *sensu lato* we mean including nematoda, copepoda, etc.., that is all the organisms retained by the 300 µm mesh we used. We specified this point in the text.

Comment: 194 ff The methods should be explained here, the readers can not be expected to read 3 other publications of the authors to understand the methods of the present paper.

Response: Following the reviewer's suggestion, we explained more in detail the methods we used.

Comment: 2.5 Functional diversity is also a type of biodiversity. Maybe use "analysis of diversity" or "taxonomic and functional diversity of macrofauna".

Response: We agree with the Reviewer's suggestion. We changed the title accordingly.

Comment: 202 This has to be explained, e.g. which traits were used?

Response: Following the reviewer's suggestion, we explained better the functional traits used.

Comment: 204 How was dealt with the different sample area of the cores when assessing species richness? This should be explained here.

Response: We extensively explained this point above (see 1. General comment). Following the Reviewer's suggestion, we gave more information about the diversity indices used in the MS.

Comment: 206 ff Rarefaction is sensitive to low abundances, this should be brought up here. Deep-sea macrofauna samples often show very low abundances, even below 50 individuals per m2. Provide an abundance table (individuals/m2) or ranges of abundance to show that potentially too low abundances are not an issue here. Also provide more references than Danovaro 2008 to underline that the measures of diversity used here are appropriate with this kind of dataset. -> as the authors state that rarefaction/ES(50) is the best approach for samples with different sample sizes, why are the other diversity measures still used? It would also reduce the number of tests and clear the results if only ES(50) was used.

Response: Following the reviewer's suggestion, we provided more references to justify our choice of the diversity indices. We opted not to provide an abundance table here since abundance data have already been published in Baldrighi et al., 2014 and Baldrighi and Mnaini, 2015.

Comment: "why are the other diversity measures still used? It would also reduce the number of tests and clear the results if only ES(50) was used."

Response: The other measures of diversity are used to show how BEF relationship(s) could be susceptible also to the diversity index used each time. We agree with the reviewer in saying that the ES(50) is the most suitable index to quantify diversity of different samples size. However, we would like to underline that the focus of our work is to investigate the presence of a BEF relation and not a comparison in the diversity values characterizing each area. In the latter case the use of ES(n) index is highly suggested, instead of other diversity indices .

Comment: 208 The Definition of functional diversity should be in the introduction. Also it could be broader, see e.g. Petchey & Gaston (2006, Functional diversity: back to basics and looking forward). Give more references.

Response: Following the reviewer's suggestion, we moved and we explained the definition of functional diversity in the introduction and we gave more references.

Comment: 209 ff The authors state before that functional diversity is "the range of functions performed by organisms in an ecosystem", but here focus solely on trophic diversity. It should be explained clearly why trophic diversity can used as proxy for the overall functional diversity of macrofauna. And be aware of papers e.g. Bremner et al. (2003) Assessing functional diversity in marine benthic ecosystems: a comparison of approaches

Response: Actually, we did non focused our analysis solely on trophic diversity. We considered four indices to express the macrofauna functional diversity: 1) trophic diversity; 2) expected richness of predators and 3) deposit feeders; 4) bioturbation. Following the Reviewer's suggestion, we explained the choice of our functional indices in the MS (section 2.3). Regarding the paper of e.g. Bremner et al. (2003), we discussed largely this point and our point of view in the General comment above. However, Bremner and co-authors (2003) compiled a detailed table of functional traits, regarding information on macrofauna species already well known. Nevertheless, the authors stated also: *"Where information on a particular trait could not be obtained for a taxon, it was assigned the average score for that trait, so that it had no influence on the overall results (Chevenet et al. 1994)."* This last sentence explains exactly the problem that we have with most of the deep-sea macrofauna organisms. The question is: a BTA analysis could be useful in our case? That is the reason for which we opted for a singular traits analysis. We hope the Reviewer can find our thought logic.

Comment: 211 Expected numbers of e.g. deposit feeder EDF30 -> have there been enough individuals & diff. feeding types for "30"? See before – better provide an abundance table. How is biomass converted to carbon? If published conversion factors are used, give references.

Response: To clarify this point to the Reviewer: we used EDF(30) and EPR(20) calculation based on the presence of enough individual, as for the ES(50). However, we opted not to provide abundance table since these information have been already published. Following the Reviewer's suggestion, we provided a reference for the conversion factors used.

Comment: 225 Secondary production is the measure of renewable resources by an ecosystem. Also the reference given here – Rowe et al. 2008 – work with secondary production. This has to be rephrased.

Response: We rephrased the sentence accordingly.

Comment: 241 "BEF relations can be determined by the effect of the spatial scale of investigation..." this is not clear to me, rephrase.

Response: Whit this sentence we meant that the spatial scale chosen may affect the presence and the nature of the BEF relations. This is because according to the spatial scale, different environmental factors are involved in affecting the benthic populations. We rephrased the sentence accordingly.

Comment: Wouldn't it be interesting to also compare the BEF relationships in groups of depth zones?

Response: The reviewer points to an interesting issue here, but in term of spatial scale this would mean a second large scale BEF analysis (along the entire west-east axis considered), but considering different depths separately. Even more, in our investigation we opted to discard the effect of depth when we assess the presence of BEF relations. Depth is treated as a co-variable that may drive the biodiversity- ecosystem functioning relation. We appreciate the reviewer's suggestion and we will consider it in our future BEF investigations.

Comment: 243 “Large spatial scale” – this sounds like a large, connected sampled area, like in a monitoring program, not like seven very separated sample stations. Maybe just use “entire dataset”.

Response: The reviewer is quite right, and we agree that the use of terms such as large-, meso-, small -, etc. spatial scales sometimes may appear as a simplified and/or not so clear way to define distances. Actually, the spatial scales are quite arbitrary measures that change each time in size and name, according to the researchers that have conducted the analysis (e.g., Thrush et al. 2005; MEPS; Fraschetti et al., 2005, MEPS; Izsak and Price 2001; MEPS; Williams et al. 2010; Marine Ecology). In response to the reviewer’s request, we would maintain the term “large scale” to make a clear term distinction with the “ basin scale”.

Comment: 247 This is not clear to me: It sounds like you analyze the relationship between BEF (which is the relationship of biodiversity and ecosystem functioning) and efficiency.

Response: We agree with the reviewer and we change the sentence accordingly.

Comment: From S4 I understand that you tested all diversity measures separately with efficiency in the three models. Rephrase to make this clear to the reader.

Response: Following the reviewer’s suggestion, we rephrased the caption of S4 accordingly.
To clarify to the Reviewer: we assessed for the presence of biodiversity – ecosystem functioning and biodiversity - ecosystem efficiency relations by using the three selected models (linear, power, exponential). Each measure of diversity was tested separately with each one of the measure of functioning and efficiency. In table S4 we wanted to show the significant relations detected.

Comment: The DISTLM approach to test for environmental effects is not clear to me, this should be explained.

Response: We thank the reviewer for bringing up this point. We used a distance-based multivariate regression analysis (as implemented by Anderson, 2004) to ascertain that the relationships between macrofaunal structural and functional diversity and the proxies of ecosystem functioning and efficiency were not driven by the covariates effect (e.g. depth, food availability). This approach removes the effect of environmental covariates from the dependent and response variable, before testing for direct relationship between the two. The regression analysis was conducted by entering all environmental features into the DISTLM program models as covariates, using forward selection to assess their effects on the BEF relationships initially obtained. For a more detailed explanation of the DISTLM program see Anderson M.J. (2001; 2004). This kind of approach is widely used to identify and remove the possible effect of environmental co-variates, and currently represent the best statistical approach to account for co-variate influence on the investigated relationships. In response to the reviewer’s request, we better explained the DISTLM approach in the text.

Comment: The method section contains no information what was done with the rare species.

Response: The reviewer is right, we added this information in the Methods (see section 2.5).

Comment: Results & Discussion

Comment: It would be helpful to have the three hypotheses from the introduction as headlines to orientate in the discussion. Or, alternatively, the hypotheses could be formulated to fit to the large-scale and basin-scale approach.

Response: The reviewer is quite right, but we do not think that the three hypothesis should be used as headlines since the headlines may stimulate as much as possible the curiosity of the reader. In response to the reviewer’s request, we rephrased the second hypothesis in the introduction to fit better to the large- and basin – scale approach.

Comment: The authors underline the important effect of the different environmental conditions on the biodiversity ecosystem functioning relationship they observe in this study. More information like the Kröncke et al. (2003) reference should be provided to show how biodiversity of macrofauna was previously described in the Mediterranean, and which environmental parameters are known to have a positive or negative effect (in the Mediterranean and in general). This would enable the reader to position these novel findings in the frame of existing knowledge.

Response: Following the reviewer's suggestion, we added more information about this issue in the text. We hope that would help the reader to position our findings in the frame of the existing knowledge.

Comment: Also the reasonability of pooling data that are geographically dispersed as in the present study (i.e. the "large-scale" approach) should be discussed.

Response: The large-scale approach itself implicates the use of a large dataset from different geographic areas. In our case, we have chosen the slope systems following mainly a west-east trophic gradient, and characterized by different oceanographic conditions. This is the reason because we then accounted for the effect of environmental features on BEF relations detected. A similar approach as been reported in other BEF studies in which a large-scale approach has been considered (e.g. Worm et al. 2006; Science; Mora et al. 2014, Scientific Report; Narayanaswamy et al. 2013, PLosOne; Pusceddu et al. 2014, PLosOne). Following the reviewer's suggestion, we discussed more this issue at the section 3.1.

Comment: 266 Give a reference for these statements.

Response: We added a reference accordingly.

Comment: 275 f "existence of a BEF relationship appeared to be closely linked to the diversity and ecosystem functioning measures used"? Do the authors still think biomass an appropriate measure for functioning? Or trophic diversity an appropriate proxy for functional diversity?

Response: The reviewer makes a reasonable comment here. We still think that the biomass is an appropriate measure of functioning, since it can give us in important information on the secondary production. The biomass has been used in many studies conducted both in terrestrial and marine systems. A number of studies have shown that body size and/or biomass of the benthic community provides a more accurate reflection of benthic function than that based on abundance (e.g. Bremner et al. 2006, Ecol. Indicators; Cesar and Frid 2009, Mar Ecol; Lohrer et al. 2004, Nature; Solan et al. 2004, Science). Benthic biomass has been shown to be strongly correlated with a number of ecological processes as well (Bolam and Eggleton 2014, Journal of Sea Research). We know that other measures could be used for functioning, and we would take this in consideration in future investigations. Similarly for the trophic diversity (see Response to Comment 209). We are convinced that the trophic features represent one of the most explicative function for organisms. The way of eating is strictly link to the way of living, moving, to the choice of a niche. However, we recognize that a limit of this approach can be due to the scant information about the trophic habits of deep-sea fauna (e.g., the same species can shift the way of eating according to food availability and/or environmental conditions). We have taken the reviewer's comment into consideration for future investigations and we hope that the reviewer can follow us in our reasoning.

Comment: 284 "Positive relationship of diversity and efficiency"? In line 299 the authors state that there is no significant relationship.

Response: We think that the reviewer may have been confused here. What is written at line 284 is referred to what has been reported usually from the literature. At line 299 we reported the findings from our investigation, that are not in line with the general finding.

Comment: 308 ff What about dwarfism in the deep-sea in general (see Gage & Tyler 1991)? Moreover, many deep-sea predators are very mobile and therefore not included in classical macrofauna sampling.

Response: In this paragraph we wanted to make a comparison between the Atlantic and the Mediterranean sea, we used the term 'dwarfism' to express a peculiarity of macrobenthic organisms inhabiting the Mediterranean sea compared to the macrofauna from the Atlantic ocean. We changed the reference, but we opted not to discuss in this section about the 'dwarfism' and the strictly related issue of 'gigantism' forms of the deep-sea. We think that this topic is beyond the scope if the discussion. The reviewer is right in saying that many predators are very mobile, since we collected the macrobenthic infauna and some predators are not included. In the paragraph at line 308 and below we wanted to underline the lack of a correlation between the number of predators and their biomass values. That is that, higher biomass values do not necessarily correspond to higher densities and/or number of species (e.g., Western Mediterranean sea). We think that this result is not necessarily linked to the fact that some predators are mobile and not retained by the box-corer.

Comment: 319 This should be explained.

Response: Following the reviewer's suggestion, we explained the meaning of the sentence.

Comment: 321-323 Also, explain to make clear.

Response: Following the reviewer's suggestion, we explained to make clear.

Comment: 331 Finally here at the end of the first section of the discussion the authors refer to their first hypothesis, which could not be confirmed with this study. The authors conclude that "this suggests that they may not encompass the full array of key macrobenthic functional traits that underpin ecosystem functioning". I think this is one main outcome of this study and should be discussed more detailed, more references from literature should be given in which more functional traits were used (see again e.g. Bremner papers, or Bolam). The sentence about isotope studies seems a bit lost here.

Response: The reviewer is right, we discussed more in detail and we added more references. We deleted the sentence about isotope to give more strength to this point.

Comment: 336 – 338 Explain how and why on base of your results. The environmental gradients in the study area or effects of environmental parameters were not described or discussed at all so far.

Response: The reviewer is right, we discussed more in detail this last paragraph. Even more, we added information on environmental gradients characterizing the studied areas in the Introduction section and section 2.1.

Comment: 344 These different environments should be described in the methods section.

Response: Following the reviewer's suggestion and the comment above, we added more information about the sampling sites (Section 2.1).

Comment: 358-360 This is too general.

Response: The reviewer is right, we tried to explain better what we meant.

Comment: 370 ff A turnover in species composition must not lead to a change in the functional structure per se, so I suggest to delete the example in the brackets. The big strength of the functional trait approach is, that it can be applied to study changes in function over large spatial scales, regardless of potential changes in community composition.

Response: We deleted the example in the bracket to avoid confusion.

Comment: 380-383 General info of rare species, along with a brief characterization of deep-sea ecosystems should be given in the introduction.

Response: Following the reviewer's suggestion, we added more general info about this topic in the introduction.

Comment: Also it would be interesting to have a total species list provided as supplement, with rare species marked.

Response: We have taken the reviewer's comment into consideration, and we provided a table with 'singletons' species list and 'rare' species marked (table S7 as supplement). We find more suitable in this contest to show 'singletons' and 'rarest of rare' species, instead of the complete list of species. We provided already the complete list of the macrofauna species in previous papers.

Comment: 423 The deepest sample station in this study is 3068m. Do the authors expect that the number of rare species might be higher in deeper areas? What did other studies find?

Response: Actually, we did not report any 'rare' species from the deepest station (Atlantic slope area – 3068m). We think that the deep-sea can be characterized by the presence of 'rare' species as well as other systems (shallower waters or terrestrial). The question is: are rare species just species under sampled because of their low dispersal ability (for instance)? Or are they really species with an extreme low abundance of individuals? Species are rare for a variety of reasons, including sampling artefacts or 'genuine rarity' (Gaston et al., 1997). And again, if we consider Carney (1994), the author stated :'…The results of this review do substantiate that the deep samples did contain higher diversity for a given number of specimens, and that there are more common species as a consequence of low dominance…'. The definition of rarity itself presents many aspects to be defined. During the 14th Deep Sea Biology Symposium (Aveiro, 31 August– 4 September 2015), an open discussion as been held about the 'The rarity problem' (P.J. Turner, 3rd September 2015). The discussion focused around three main points, and one of these was about the importance of 'Defining different types of rarity, and the need for spatial scale to be included within these definitions'. An other pivotal point emerged during the discussion was about 'future research investigating the relationship between function and diversity may contribute to understanding the role of rare species.'

Comment: 445-446 Why? The result from this study is quite clear.

Response: The reviewer is right. With the sentence at lines 445-446 we wanted to express a very general comment regarding the issue of rare species, their role in the ecosystem functioning and the need to be explored more in detail. We rephrased the sentence to avoid confusion.

Comment: 446-447 Remove, this is not a conclusion.

Response: Following the reviewer's suggestion, we removed the sentence.

3. Technical corrections

Comment: 129 Change to Amaro et al. 2010.

Response: We changed accordingly

Comment: 134 In reference list it is Gamfeldt et al. 2015, in manuscript 2014.

Response: Our apologies for the mistake, we corrected the reference in the Reference list.

Comment: 278 ".. index SHOWING a positive relationship with: : :"

Response: We changed the sentence accordingly

Comment: 386 In the present study we define, or the present study defines: : :

Response: We changed the sentence accordingly

Comment: 545 The reference Frid et al. 2015 is not in the Manuscript.

Response: Our apologies for the mistake, we deleted the reference

Comment: S3 and S6 Typo: "dependent" variable

Response: We corrected accordingly

Deep-sea ecosystem: a world of positive biodiversity – ecosystem functioning relationships?

Elisa Baldrighi[1], Donato Giovannelli [1,2,3], Giuseppe d'Errico [4], Marc Lavaleye[5] and Elena Manini[1]

Correspondence to: E. Baldrighi (elisa.baldrighi@an.ismar.cnr.it)
E. Manini (e.manini@ismar.cnr.it)

Codice campo modificato

[1]Institute of Marine Sciences – ISMAR, National Research Council – CNR, 60125 Ancona, Italy
[2]Institute of Earth, Ocean and Atmospheric Science – EOAS, Rutgers University, New Brunswick, 08901 NJ, USA
[3]Institute of Advanced Studies, Program in Interdisciplinary Studies, 08540 Princeton, USA
[4]Department for Life and Environmental Science – DISVA, Polytechnic University of Marche – UNIVPM, 60131 Ancona, Italy
[5]Department of Marine Ecology, Royal Netherlands Institute for Sea Research (NIOZ), Texel, The Netherlands

Abstract: The global scale of the biodiversity crisis has stimulated research on the relationship between biodiversity and ecosystem functioning (BEF) in several ecosystems of the world. Even though the deep-sea is the largest biome on Earth, BEF studies in deep-sea benthic ecosystems are scarce. In addition, the few recent studies, mostly focus on meiobenthic nematodes, report quite different results spanning from a very clear positive relationship to none at all. If deep-sea BEF relationships are indeed so variable or have a more common nature is not established. In this first BEF study taking into account the deep-sea macrofauna as model taxon, we investigated the structural and functional diversity of macrofauna assemblages at three depths (1200, 1900 and 3000m) in seven different open slope systems from the NE Atlantic Ocean to the Central-Eastern Mediterranean Sea.

The presence and the nature of a BEF relationship was studied by considering different spatial scales (i.e., large- and basin spatial scale) and encompassing different environmental settings. The role of 'rare' species in BEF relationship was addressed. The results demonstrate a positive relationship between deep-sea macrobenthic diversity and ecosystem function, with some variability in its strength between slope areas and in relation to the spatial scale of investigation and environmental conditions. The macrofauna functional diversity did not appear to be more effective than structural diversity in influencing ecosystem processes. Rare macrofaunal species were seen to have a negligible effect on BEF relationship, suggesting a high ecological redundancy and a small role of rare species in providing community services.

Eliminato: seafloor

Eliminato: of

Eliminato: benthic

Eliminato: in

Eliminato: (n=1) and Western

Eliminato: (n=3) and

Eliminato: (n=3)

Eliminato:

1 Introduction

Earth is experiencing a pervasive and uncontrolled loss of species, which has raised concerns about the deterioration of ecosystem functions and services (Hooper et al., 2005). This scenario has stimulated research that helps to understand the biodiversity-ecosystem function relationships (BEF), to clarify how ecosystems work and respond to change, and if and how biodiversity matters (Loreau, 2010). The ecosystem functioning is a general concept that refers to the overall performance of ecosystems (Jax, 2005). It has been variously defined as incorporating, individually or in combination, ecosystem processes (such as biogeochemical cycles), properties (e.g. pools of organic matter) and goods (e.g. food) (Armstrong et al., 2012). Describing or measuring ecosystem functioning remains difficult, particularly considering what the concept means; with a variety of no precise definition given at all (Bremner, 2008).

A large body of studies dealing with BEF relationships have been produced during the past decades and reviewed in recent literature (Cardinale et al., 2011; Tilman et al., 2014). Most of the research has been conducted in terrestrial environments or in the laboratory, where manipulative experiments can be performed under controlled conditions (Mora et al., 2011). BEF research conducted in terrestrial, freshwater and marine systems (Tilman et al., 2014) has clearly shown that biodiversity affects the ecosystem functioning. The relationship is overall positive, especially in heterogeneous systems (e.g., biogenic habitats; Miller et al., 2012) and over long timescales (Cardinale et al., 2007). Such positive effect is often related to the fact that different animals have complementary functions, rather than competitive (Gamfeldt et al., 2014).

However, not all studies report the same general trend, and conflicting results have been described in small-scale experiments and large-spatial scale observations (Lefcheck and Duffy, 2015; Mora et al., 2014). Experimental studies usually reported saturating effect of species' diversity, conversely in field study a positive effect of diversity on ecosystem functioning is detected. In addiction, there are many examples from experiments where diversity has a neutral or negative effect, suggesting that the positive diversity effect is not universal (Lefcheck and Duffy, 2014). The spatial scale of investigation to assess the existence and the nature of BEF relationship is an other issue that need to be addressed (Venail et al., 2008). One of the major challenges to understanding effects of biodiversity on ecosystem functioning is whether patterns observed at small scales also occur at larger ones and *vice versa* (Biles et al., 2003). Bond and Chase (2002), for instance, proposed a hump-shaped relationship between diversity and ecosystem function at local scales, but a linear increase of functioning with the diversity at regional scales due to regional complementarity.

Eliminato: ¶
¶

Formattato: Giustificato

Eliminato: Gagic et al., 2015

Formattato: Tipo di carattere: Times New Roman

Eliminato: Despite the number of studies in marine systems has increased rapidly over the past few years (Worm et al., 2006; Mora et al., 2011), only recently BEF was also studied in the deep-sea (>200 m depth; 7-9).

Eliminato: many

Eliminato: complex

Eliminato: Furthermore, it has also been suggested that functional diversity, rather than species richness, was a better predictor of the ecosystem functioning (Cardinale et al., 2011; Lefcheck and Duffy, 2014).

Formattato: Tipo di carattere: AdvTT5235d5a9, Colore carattere: Colore personalizzato(RGB(35;31;32))

Eliminato: complex,

Eliminato: Lefcheck and Duffy, 2014

Formattato: Tipo di carattere: Non Grassetto, Colore carattere: Nero

Formattato: Tipo di carattere: Non Grassetto, Colore carattere: Nero

Formattato: Tipo di carattere: Minion Pro, Non Grassetto, Colore carattere: Nero

Formattato: Tipo di carattere: Minion Pro, Non Grassetto, Colore carattere: Nero

Formattato: Inglese (Regno Unito)

Formattato: Inglese (Regno Unito)

Formattato: Tipo di carattere: Corsivo

Formattato: Tipo di carattere: Non Corsivo

Eliminato: ing

Formattato: Non Evidenziato

Numerous biodiversity–ecosystem function studies related taxon diversity, and primarily taxon richness, to the rate of ecosystem processes, assuming this diversity measure serves as an adequate surrogate for functional diversity (Naeem and Wright, 2003). Functional diversity concept incorporates interactions between organisms and their environment into a concept that can portray ecosystem level structure in marine environments (Bremner et al., 2003). Because functional diversity provides a direct mechanistic link between diversity and ecosystem functioning, a growing amount of research has been devoted to the effect of functional – instead of taxon –diversity on ecosystem functioning (Petchey et al., 2004; Reiss et al., 2009). Numerous independent metrics of functional traits (e.g., Carvalho et al., 2013; Ieno et al., 2006; Pape et al., 2013; Piot et al., 2014; Quéiros et al., 2015), or a biological traits analysis approach (e.g., Bolam and Eggleton, 2014; Bremner et al., 2003) have been used to express the functional diversity. Nevertheless, there is currently no accepted methodology for selecting the most appropriate traits for a given study (Bolam, 2013) and quite often the final selection is often heavily guided by the limited biological information available for benthic invertebrate taxa (Bremner, 2008).

The deep-sea is the most extensive environment on the planet (Thurber et al., 2014) and their contribution to ecosystem services and functions such as ocean carbon cycling is likely to be of pivotal importance (Snelgrove et al., 2014). It is now well acknowledged that the deep sea has a relatively high diversity (Grassle and Maciolek, 1992; Rex and Etter, 2010). However, this can vary depending on the habitat being investigated (Levin et al., 2001) spanning from a relative low diversity but high level of endemism (e.g. chemosynthetic habitats; Levin et al., 2000) to a great spatial and faunal diversity such as that characterizing the biogenic habitats (Roberts et al., 2006; Serpetti et al., 2013). One of the features of the deep-sea diversity is that the vast majority of species are supposed to be rare (Gaston, 1994). Nevertheless, the generality that the deep-sea fauna has many rare forms is not borne out when a comparison is made with shelf depth samples (Carney, 1997), and in this instance it appears that the deep samples were characterized by more common species rather than more rare. Overall, it seems that in marine systems the number of rare species increases with both within-and between-site heterogeneity, and that these relationships may arise from habitat-specific species with restricted ranges (Mouillot et al., 2013). It is also possible that these rare species also have wide distributions, but their rarity in samples and problems of reliable estimation from such low-density populations means they have been collected at only one place (Gage, 2004). It has long been assumed that the loss of rare species will have a limited impact on ecosystem functioning at short terms and local scales, given their low abundance within communities (Mouillot et al., 2013). However, this hypothesis has been challenged because the loss of rare species can affect local ecosystem processes (Mouillot et al., 2013) and rare species can contribute significantly to long-term and large-scale ecosystem functioning (Lyons et al., 2005).

Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Formattato: Normale, Non regolare lo spazio tra testo asiatico e in alfabeto latino, Non regolare lo spazio tra testo asiatico e caratteri numerici

Formattato ... [1]

Eliminato: TOGLIERE¶

Formattato ... [2]

Eliminato: (BTA)

Formattato ... [3]

Eliminato: New studies carried out under natural conditions across spatial and temporal scales and under the influence of different environmental conditions are necessary (Gamfeldt et al., 2014; Snelgrove et al., 2014). ¶ Seafloor environments cover over 70% of the Earth surface, and significantly contribute to global ecosystem functions and services (Snelgrove et al., 2014).

Formattato: Giustificato, Sillabare

Formattato ... [4]

Eliminato: characteristic

Formattato ... [5]

Actually, the ecosystem functioning consequences of losing rare species are still poorly known (Jain et al., 2014).

Despite the number of studies in marine systems has increased rapidly over the past few years (Mora et al., 2011; Worm et al., 2006), only recently BEF was also studied in the deep-sea (>200 m depth; Danovaro et al., 2008; Leduc et al., 2013; Narayanaswamy et al., 2013; Pape et al., 2013). A positive and exponential BEF relationship has been reported for deep-sea benthic communities (e.g., Danovaro et al., 2008; Narayanaswamy et al., 2013). These positive relationship has been explained by suggesting a prevalence of mutualistic interactions between organisms rather than competition interactions (Loreau, 2008). It is thought that in more diverse systems (e.g., deep-sea systems) there is a prevalence of complementarity relations between species, with facilitation and resource partitioning leading to overall higher function (Loreau et al., 2000).

However, the strength of BEF relationships can differ strongly from habitat to habitat (Lefcheck and Duffy, 2014; Thurber et al., 2014) and in response to different environmental factors (e.g., water depth, temperature, input of organic carbon from the surface) that have a major influence on both deep-sea biodiversity (Tittensor et al., 2011) and ecosystem function (Smith et al., 2008). The strong positive biodiversity-ecosystem functioning relationship reported along continental slopes, is not evident for the deep basins (Danovaro, 2012). In addition, the positive BEF relationship may only apply to low diversity assemblages due to increased competition or greater functional redundancy in more diverse assemblages (Leduc et al., 2013). It is often assumed that the positive relationship between biodiversity and ecosystem function can reach saturation (Loreau, 2008). After this level has been reached, there is the potential for species with particular ecological traits that may enhance the overall functioning of the ecosystem (Cardinale et al., 2007).

Most deep-sea BEF investigations have used the meiofauna, particularly nematodes, as model taxon (Danovaro et al., 2008; Leduc et al., 2013; Pape et al., 2013; Pusceddu et al., 2014a, 2014b), whereas comparatively few studies have examined the role of microbial and viral components (Brandt, 2008; Glud et al., 2013) or of larger epifauna (Amaro et al., 2010), in influencing ecosystem functioning. In this study we investigate the BEF relationships in the deep-sea by considering the structural and functional diversity of macrobenthic fauna. Macrobenthos is recognized to have important ecological roles, namely in bioturbation (Loreau, 2008), sediment oxygenation, and as an important food source for higher trophic levels (Gage and Tyler, 1991). Macrobenthos has been largely used for shallow-water and freshwater BEF investigations (Gamfeldt et al., 2014; Lefcheck and Duffy, 2014) but, to the best of our knowledge, not yet for deep-sea BEF studies. Since setting up *in situ* experiments in the deep-sea is difficult and costly, we used the observational - correlative approach (Loreau, 2008), to test the following three hypotheses: 1) functional diversity affects ecosystem functioning more than species richness; 2) the spatial scale

Formattato ... [6]
Formattato ... [7]
Eliminato: The deep-sea ... [8]
Formattato ... [9]
Formattato ... [10]
Eliminato: Animals such ... [11]
Eliminato:
Formattato ... [12]
Formattato ... [13]
Formattato ... [14]
Formattato ... [15]
Formattato ... [16]
Eliminato: TOLGLIERI ... [17]
Formattato ... [18]
Formattato ... [19]
Formattato ... [20]
Formattato ... [21]
Formattato ... [22]
Formattato ... [23]
Formattato ... [24]
Formattato ... [25]
Formattato ... [26]
Formattato ... [27]
Formattato ... [28]
Formattato ... [29]
Formattato ... [30]
Formattato ... [31]
Formattato ... [32]
Eliminato: ,
Formattato ... [33]
Formattato ... [34]
Formattato ... [35]
Formattato ... [36]
Formattato ... [37]
Formattato ... [38]
Formattato ... [39]
Formattato ... [40]
Eliminato: in relation to ... [41]
Formattato ... [42]
Formattato ... [43]
Formattato ... [44]
Formattato ... [45]
Formattato ... [46]
Formattato ... [47]
Formattato ... [48]
Formattato ... [49]
Formattato ... [50]
Formattato ... [51]
Formattato ... [52]
Eliminato: 3
Eliminato: enhancing
Eliminato: the truth of
Eliminato: , (Naeem et al., 1994)

of investigation (i.e., large- *vs* basin – spatial scale) and related environmental factors, affect the findings of BEF studies; and 3) the number of 'rare' species affects the nature and strength of BEF relationships.

2 Material and Methods

2.1. Study area and Sampling strategy

Biological and environmental samples were collected during several cruises in the framework of the ESF EuroDEEP BIOFUN project ('*Biodiversity and Ecosystem Functioning in Contrasting Southern European Deep-sea Environments: from viruses to Megafauna*'). The main aim of the project was to understand the linkages between biodiversity patterns and ecosystem functioning in relation to environmental conditions and by including the analysis from viruses to megafauna. To this aim, investigations were conducted at selected deep-sea sites along a gradient of increased oligotrophy from West to East : from the Galicia Bank in the Atlantic Ocean to the Levantine Basin and at three main different depths: 1200 m, 2000 m and 3000 m. According to the sampling strategy of the project, sediment samples were collected from seven open-slope areas along a west-east axis: one in the NE Atlantic (ATL), three in the Western Mediterranean basin (wM1, wM2 and wM3) and three in the Central-Eastern Mediterranean basin (c-eM1, c-eM2 and c-eM3) (Fig. 1). At each slope, three stations at three different depth ranges were sampled and namely: upper bathyal (1200 m), mid-bathyal (from 1800 to 1900 m), and lower bathyal (from 2400 to 3000 m). c-eM1 could not be sampled at the lower bathyal depth range: this station was substituted with another at 2120 m (Table S1).

The Atlantic sampling area was on the Galicia Bank, a seamount situated on the Iberian margin about 200 km off the Galician coast. The Galicia Bank, with a summit at 620 water depth, is separated from the shallower parts of the continental margin by the Galicia Interior basin (Pape et al., 2013), which has an approximate depth of 3000 m. Waters current velocities registered on top of the seamount range from 5 to 30 cm s-1 (Pape et al., 2013), and are high enough to influence organic matter deposition. This in turn results in very low concentrations of phytopigments and biopolymeric organic carbon at 1200 m depth on the seamount (Table S1), along with the presence of coarse sediments (Table S1). The deep Mediterranean Sea is a highly oligotrophic environment due to the general nutrient depletion in surface waters combined with the high water temperature promoting the degradation of sinking organic matter (Sardà et al., 2004). Along the Mediterranean basin, there is a well-established trophic gradient between the more productive western and the less productive eastern basin (D'Ortenzio et al., 2009; Giovannelli et al., 2013; Table S1). The gradient

Formattato: Tipo di carattere: Corsivo
Eliminato: ,
Eliminato: supposed to be the vast majority of species in the deep-sea (Gaston, 1994),
Formattato: Tipo di carattere: 10 pt
Eliminato:
Formattato: Spazioprima 0 pt, Dopo: 0 pt, Sillabare, Non regolare lo spazio tra testo asiatico e in alfabeto latino, Non regolare lo spazio tra testo asiatico e caratteri numerici
Formattato: Tipo di carattere: Times New Roman
Formattato: Tipo di carattere: Times New Roman
Formattato: Tipo di carattere: Times New Roman, Inglese (Regno Unito)
Formattato: Tipo di carattere: Times New Roman
Formattato: Tipo di carattere: Times New Roman, Inglese (Regno Unito)
Formattato: Tipo di carattere: Times New Roman
Formattato: Tipo di carattere: Times New Roman, Inglese (Regno Unito)
Formattato: Tipo di carattere: Times New Roman
Formattato: Tipo di carattere: Times New Roman, Inglese (Regno Unito)
Formattato ... [53]
Formattato ... [54]
Formattato ... [55]
Formattato ... [56]
Formattato ... [57]
Formattato ... [58]
Formattato ... [59]
Formattato ... [60]
Eliminato: Seven open s ... [61]
Formattato ... [62]
Eliminato: (Fig. 1)
Eliminato: are
Eliminato: –
Eliminato: (Giovannell ... [63]
Eliminato: characterised by a
Eliminato: well-established
Eliminato: difference
Eliminato: (Baldrighi e ... [64]

is generated by higher nutrient input in the western Mediterranean Sea due to river runoff, the inflow of Atlantic surface water, and the outflow of relatively nutrient-rich Levantine Intermediate Water through the Strait of Gibraltar (Bergamasco and Malanotte-Rizzoli, 2010). The studied open-slope systems along the Mediterranean basin were characterized by a higher percentage of silt sediment at all depths. The bottom water temperature and salinity increased significantly moving eastwards, with values that ranged from 13.1°C and 38.5 for the WM basin to 14.7°C and 38.8 in the EM basin (Baldrighi et al., 2014; Table S1). At each station, three independent box-corer deployments were performed and entirely sieved for the macrofauna and three box-corer deployments were performed and sub-sampled to analyse the meiofauna, microbial component and environmental variables (n=3 replicate samples for each one of the parameter). A cylindrical box-corer (internal diameter 32 cm, except for ATL, wM2 and c-eM2 areas where the internal diameter was 50 cm) was used to perform the sampling; a surface area of 803.84 cm^2 and 1962.5 cm^2 respectively was sampled for the macrofauna.

2.2 Environmental and biological samples processing

To analyse grain size, biochemical composition of the organic matter and microbial component, subsamples of the sediment from each box-corer were collected using plexiglas cores with an internal diameter of 3.6 cm. The top 1 cm of one subcore of each box corer was collected and frozen at −20 °C, for the analysis of chlorophyll-a, phaeopigment and organic matter content. Replicates of about 1 ml wet sediment were fixed using buffered formaldehyde and stored at + 4 °C until processing for total prokaryotic abundance and biomass determination (Giovannelli et al., 2013). The top 20 cm were preserved at + 4 °C for grain size analysis. For meiofauna analysis, sediment was taken from each box corer using a plexiglas tube with an internal diameter of 3.6 cm and immediately fixed in 4 % buffered formalin and Rose Bengal; once in the laboratory, only the top 5 cm was sieved through a 300 µm and 20 µm mesh sieve. Meiofaunal samples were collected only from six of the seven selected areas. For macrofauna analysis, the top 20 cm of sediment from each box-corer sample, along with their overlying water, was sieved through a 300 µm mesh sieve to retain all the macrobenthic organisms (considered here as *sensu lato*, indeed including nematodes, copepods, foraminifera, etc.) (Baldrighi and Manini, 2015). The residue left behind on the sieve was immediately fixed in buffered formalin solution (10 %), and stained with Rose Bengal.

For the grain size analysis, aliquots of fresh sediment were sieved over a 63-mm mesh. The two fractions (>63 µm, sand; <63 µm, silt and clay) were dried in an oven at 60°C and weighed. Data were expressed as percentages of the total sediment dry weight (Baldrighi et al., 2014).

Eliminato:
Eliminato:
Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)
Formattato: Tipo di carattere: 12 pt
Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)
Formattato: Tipo di carattere: 12 pt
Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)
Formattato: Tipo di carattere: 12 pt
Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)
Formattato: Tipo di carattere: 12 pt
Formattato: Tipo di carattere: 12 pt
Eliminato: ¶ ¶ 2.2 Sampling strategy ¶ Biological and environmental samples were collected du ... [65]
Formattato
Formattato ... [66]
Formattato: Barrato
Formattato ... [67]
Eliminato: At each stati ... [68]
Eliminato: a
Formattato ... [69]
Formattato ... [70]
Formattato ... [71]
Eliminato: .
Eliminato: 3
Eliminato: ing
Eliminato: ,
Formattato ... [72]
Eliminato: as reported in
Eliminato: (
Formattato ... [73]
Formattato ... [74]
Eliminato: ¶ ... [75]
Eliminato: G
Formattato ... [76]
Formattato ... [77]
Formattato ... [78]
Formattato ... [79]
Formattato ... [80]
Formattato ... [81]
Formattato ... [82]
Formattato

Chlorophyll-a and phaepigments were determined according to standard techniques (Danovaro, 2010). The sum of the chlorophyll-a and phaeopigment concentrations were defined here as chloroplastic pigment equivalents (CPE). The concentrations of these total phytopigments were converted into carbon (C) equivalents using the conversion factor of 40 (De Jonge, 1980), and expressed as mgC g^{-1}. Biopolymeric organic C (BPC) was calculated as the sum of the C equivalents of carbohydrate, protein and lipid (Fabiano et al., 1985). The protein/carbohydrate (PRT/CHO) ratio was then calculated and used as descriptor of the nutritional quality of the sediment organic matter. PRT/ CHO ratios >1.0 indicate relatively high quality and high food availability for the organisms (Pusceddu et al., 2010).

The total prokaryotic number (TPN) was determined using a staining technique with acridine orange (Luna et al., 2002), and analysed using epifluorescence microscopy (magnification, 1000x). The total prokaryotic biomass (TPB) was estimated using an ocular micrometer, assigning the prokaryotic cells into different size classes (Fry, 1990). These were converted to biovolumes on the assumption of an average C content of 310 fgC μm^{-3} (Fry, 1990). For meiofauna analysis, the fraction remaining on the 20 µm sieve (previously rinsed on a 300-µm sieve to exclude macrofauna organisms) was resuspended and centrifuged with using Ludox HS40 (Danovaro, 2010). The meiofaunal taxa biomass was estimated following the procedure in Danovaro (2010). All macrofaunal organisms were sorted under a stereomicroscope, and identified to the lowest possible taxonomic level according to the main literature (see Baldrighi et al., 2014 and literature therein). For each species the total number was calculated and the wetweight biomass measured; the number of individuals and weight were expressed as abundance and biomass per square meter. The wet biomass (g wet weight m^{-2}) was converted to ash-free dry weight and organic carbon content using standard conversion factors (Rowe, 1983).

2.3 Macrofaunal taxonomic and functional diversity

For each slope, we analysed the macrobenthic community diversity and functional diversity (Table S2). Biodiversity was assessed by using three different measures of diversity: as richness of macrofauna higher taxa (n° taxa), species richness (SR), collected in each box corer sample (i.e. single box-corer) and the expected number of species $ES_{(n)}$ for a sample of n = 50 individuals. Both SR index and the rarefaction index have been chosen since they are sensitive to low abundances (Carney, 1997). Even more, the rarefaction index provides a good tool for comparisons of species richness among samples that have different total abundances or surface areas (Soetaert and Heip, 1990). We used four different indices as proxies for the functional diversity of the macrofauna: 1) trophic diversity (Θ^{-1}) (Baldrighi et al., 2014); 2) the expected number of deposit feeders ($EDF_{(30)}$),

Formattato ... [83]

Formattato ... [84]

Eliminato: phytopigment contents, quantity and biochemical composition of organic matter analyses were performed as reported in Baldrighi et al. (2014). Total prokaryotic number and biomass were estimated as reported in Giovannelli et al. (2013).

Formattato ... [85]

Eliminato: Meiofauna abundance, biomass and diversity estimation were analysed according to Baldrighi and Manini (2015). Macrofauna abundance, biomass and biodiversity analyses has been described in detail by Baldrighi et al. (2014).

Eliminato: 5…Macrofaunal biodiversity and ... [86]

Eliminato: traits…Macrobenthic organisms were counted and classified to the lowest possible taxonomic level. …measured…or total number of species … theoretical…s…This last method of rarefaction …Danovaro et al., 2008…Functional diversity is the range of functions that are performed by the organisms in a system (Cardinale et al., 2 ... [87]

Formattato: Giustificato

Formattato: Evidenziato

3) the expected number of predator species ($EPR_{(20)}$); and 4) the bioturbation potential estimation (BP) (Baldrighi and Manini, 2015; Quéiros et al., 2015). We considered the macrofauna trophic diversity index, since affinity to a specific trophic group implies a different selection of food sources, and consequently a different ecological role (Dunne et al., 2002). Feeding mechanisms are generally thought to be one of the central processes structuring marine ecosystems, providing a stronger link between species and ecosystem functions (Pearson & Rosenberg, 1987). The number of predator species of macrobenthic organisms was assessed, as the number of species at the top of the benthic food web may reflect a higher functional diversity of the entire benthic assemblage (Ngai and Srivastava 2006). The number of deposit feeders was also considered, since they constitute the most represented trophic group in our macrofauna samples. Hence, the deposit feeding mode is one of the best feeding strategies in environments that generally have low food sources, such as the deep sea (Gage and Tyler, 1991). Bioturbation activity on and in the sea floor is strictly linked to the way in which organisms feed and move (Welsh 2003). Given that micro- and meiofauna are both affected by environmental changes, particularly those generated by bioturbation by the macrofauna (Piot et al., 2013), we considered the effect of the BP on prokaryotic and meiofaunal biomass. The presence of 'rare' species in samples was estimated based on two definitions of rarity (Cao et al., 1998): singleton (i.e., species with an abundance of one in one sample) and 'rarest of rare' (i.e. species occurring with an abundance of one in single sample in the entire dataset). The diversity and functional diversity of 'rare species' were estimated, as performed for the whole macrofauna dataset. The contribution of rare species to the total macrofaunal abundance (ind/m^2), SR and $ES_{(n)}$ was estimated and expressed in terms of percentage (%).

2.4 Ecosystem functioning and efficiency

Deep sea ecosystem functioning was estimated as benthic faunal biomass (mgC m^{-2}; Danovaro, 2012) considering total benthic biomass (the sum of prokaryotic, meiofauna and macrofauna biomass) and the biomass of the functional group of macrobenthic predators (Table S3). Biomass is a measure of secondary production of an ecosystem (Rowe et al., 2008) and a reduction in the predator population size may exert effects that go beyond top-down control, thus affecting cross-system connectivity and ecosystem stability (McCauley et al., 2015). To measure the ecosystem efficiency three indicators were used: i) the ratio of macrofaunal biomass to biopolymeric carbon content (MBM:BPC), which is an estimate of the ability of the system to channel detritus to higher trophic levels (Danovaro, 2012); ii) the ratio of macrofaunal biomass to prokaryotic biomass (MBM:TPB); and iii) the ratio of macrofaunal biomass to meiofaunal biomass (MBM: MEB). A large number of deep-sea macrobenthic organisms are identified as deposit feeders, which ingest

Formattato: Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)
Formattato: Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)
Formattato: Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)
Formattato: Spazioprima 0 pt, Dopo: 0 pt, Sillabare, Non regolare lo spazio tra testo asiatico e in alfabeto latino, Non regolare lo spazio tra testo asiatico e caratteri numerici
Formattato: Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)
Formattato: Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)
Formattato: Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt
Formattato: Tipo di carattere: 12 pt
Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)
Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)
Formattato: Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt
Formattato: Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)
Formattato: Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)
Formattato: Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt
Formattato: Apice
Formattato: Colore carattere: Colore personalizzato(RGB(19;20;19))
Eliminato: ¶
Eliminato: 6
Eliminato: the
Eliminato: n
Eliminato: of renewable resources
Eliminato: by

large amounts of sediment with detritus, prokaryotes and meiofauna (Baldrighi and Manini, 2015). It has been suggested (Van Oevelen et al., 2006) that up to 24 % of total bacterial production is grazed by macrofauna, and that meiofauna is an important link between smaller (e.g., bacteria) and larger organisms (e.g., macrofauna). The MBM: TPB and MBM: MEB ratios are thus measures of the energy transfer from lower to higher trophic levels based on the hypothesis that macrofauna predates on microbial and meiofauna components.

2.5 Statistical analysis

The presence and the nature of BEF relationships can be affected by the spatial scale of investigation and by the environmental factors that act at each scale (Gamfeldt et al., 2014). We investigated the presence of BEF relations considering: i) a large spatial scale, encompassing our entire dataset (i.e. all data of our three research areas were taken together during the statistical analysis; seven slope areas x three depths) and ii) a basin spatial scale, where the data of the three different sampling areas (NE Atlantic Ocean, Western and Central-Eastern Mediterranean basins) were kept separate during the statistical analysis. The relationships between biodiversity and ecosystem functioning and biodiversity and ecosystem efficiency were estimated by a linear model (in the form $y = a+bx$), a power model ($y = a+x^b$) and an exponential model ($y = e^{a+bx}$). Linear, power and exponential models are currently considered as the best tools to describe BEF relationships in different deep-sea environments (Cardinale et al., 2007; Danovaro et al., 2008; Lefcheck and Duffy, 2014). Statistical analyses were performed using R-cran software (http://www.R-project.org). Map plots were drawn using Ocean Data View (Schlitzer, 2011). Relationships between variables were tested using linear and non-linear regression. After fitting the 3 models to the experimental data, the distribution of the residuals, r^2 and the Akaike Information Criterion (Akaike, 1974) were used to discriminate the best fitting model, as appropriate. Model fitting was performed for two spatial scales, large scale, i.e. the entire dataset, and basin scale, i.e. the sampling area (Atlantic Ocean, wM basin, and c-eM basin). Distance-based multivariate regression analysis with forward selection (DISTLM) (Anderson, 2004) was used to account for the potential effect of environmental features on BEF relationships. The effects of depth, longitude, temperature, grain size, quantity and quality of food sources were included as covariates in the analyses. Briefly, environmental covariates were evaluated against biodiversity and ecosystem functioning variables independently using a multivariate linear regression model before testing for BEF relationships. P values for each covariates were obtained with 4999 permutations of residuals under the reduced model (Anderson, 2001).

Eliminato: 7

Eliminato: s

Eliminato: determined by the effect of

Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Non Grassetto

Eliminato: BEF

Formattato: Inglese (Regno Unito)

Eliminato: P values were obtained with 4999 permutations of residuals under the reduced model.

To assess the effect of 'rare' species on the BEF relationships, species reported as 'rare' were removed from the dataset and all diversity and functional diversity indices recomputed. To assess for significant differences in the diversity indices values once the rare species were discarded, the ANOVA was used (Underwood, 1991). In cases of significant differences, a HSD Tukey post-hoc test was performed. BEF relations were re-assessed by using the recomputed diversity and functional diversity indices.

3 Results and Discussion

3.1 Large sampling spatial scale hinders the identification of BEF relationships

Continental slopes are valuable sites for investigations of BEF relationships. They account for more than 20% of total marine productivity, and for a significantly greater proportion of organic matter exports to the seafloor (Levin and Sibuet, 2012). Slope sediments host a large proportion of marine biodiversity, they are repositories of deep-sea biomass and they are characterized by a high spatial heterogeneity of benthic communities (Coll et al., 2010). Some factors are usually invoked as drivers for the deep-sea benthic fauna spatial patterns in distribution and diversity: substrate heterogeneity (Etter and Grassle, 1992); water circulation (Tyler, 2003); oxygen availability (Levin and Sibuet, 2012); productivity and microbial activity (Tyler, 2003); and food resources (Menot et al., 2010). Since our stations were located along a west-east axis encompassing different trophic and oceanographic conditions, an environmental effect on the large spatial scale BEF relationship was expected. The large spatial scale data (i.e. from the Atlantic Ocean to the Central-Eastern Mediterranean Sea) show that macrofauna diversity (i.e., expressed as SR) was significantly and exponentially related to ecosystem functioning (Fig. 2a, Table S4). An exponential relation between biodiversity and ecosystem functioning has been previously reported for various organism size classes (Mora et al., 2014). Positive interspecific interactions between organisms, such as facilitation, have been suggested to sustain such relations (Danovaro et al., 2008). However in the present study, not all the diversity indices used were significantly related to the ecosystem functioning measures (Table S5a). Actually, the existence of a BEF relationship appeared to be closely linked to the diversity and ecosystem functioning measures used (Gamfeldt et al., 2014), which are often context-dependent (O'Connor and Donohue, 2013). SR was the only diversity index showing a positive relationship with total benthic biomass, while $ES_{(50)}$ was related to macrobenthic predator biomass (Table S4). The relationships between other diversity indices and benthic biomass were explained by the environmental cofactors (water depth, longitude, food availability and grain size). These data are in line with other studies (Pape et al., 2013; Cusson et

Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Non Evidenziato
Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Non Evidenziato
Formattato: Giustificato
Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Non Evidenziato
Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Non Evidenziato
Formattato: Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)
Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Non Evidenziato
Formattato: Tipo di carattere: 12 pt
Eliminato: ¶
Formattato: Rientro: Prima riga: 0 cm
Eliminato:
Eliminato:
Eliminato: and
Eliminato: (Baldrighi et al., 2013)
Eliminato: .
Formattato: Tipo di carattere: 12 pt
Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)
Formattato: Tipo di carattere: 12 pt
Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)
Formattato: Tipo di carattere: 12 pt
Formattato: Tipo di carattere: 12 pt
Formattato: Tipo di carattere: 12 pt
Formattato: Tipo di carattere: 12 pt
Eliminato: I
Eliminato: ly

al., 2015; Poorter et al., 2015) where not all diversity measures correlated with ecosystem functioning.

The positive influence of biodiversity on ecosystem efficiency, can be understood if we suppose that with a high biodiversity most niches within an ecosystem are filled, whereby the available food sources can be used very efficiently, and be converted into a higher biomass (Naeem et al., 1994). For the quantification of energy flow through the biotic ecosystem we use the ratio between macrobenthic biomass and the amount of biopolymeric carbon as a proxy. This ratio between macrobenthic biomass and biopolymeric carbon was previously suggested to be a proxy for ecosystem efficiency (Danovaro, 2012), even though it has been reported to have both a positive relationship (Danovaro et al., 2008) and no relationship with benthic diversity (Leduc et al., 2013). The quantification of energy flow through the ecosystem by using the ratio between macrobenthic and microbial biomass or between macro- and meiofaunal biomass are other proxies for how efficiently the ecosystem works (Cardinale et al., 2012); the higher the two ratios, the more efficient the system. However, this is a gross simplification of the energy flow through an ecosystem, as this will be rarely a direct flow from the smaller to the bigger organisms but is much more complicated and will be influenced by many biotic interactions (Piot et al., 2014) and abiotic variables (Snelgrove et al., 2014; Tilman et al., 2014). In the present study, macrobenthic biodiversity was not significantly related to the three ecosystem efficiency proxies. Most of ecosystem efficiency variability was explained by environmental covariates (Table S4a).

Macrofauna functional diversity was expressed as trophic diversity, *i.e.* $EDF_{(30)}$, $EPR_{(20)}$, and BP. BEF relationship was found only when $EDF_{(30)}$ was considered, and it was significant and exponential (Fig. 2b, Table S4). Deposit feeders were the most abundant trophic group, suggesting a key role for them in ecosystem functioning. None of the other functional diversity indices used had any effect on ecosystem functioning, or else the relationships were explained by a covariate effect (Table S5a). There was no relationship between $EPR_{(20)}$ and total biomass, but only a slightly positive trend; indeed, higher numbers of predator species did not correlate with higher biomass values. Moreover, there was no correlation between the predator number (ind/m^2) and their biomass (R^2= 0.03, p> 0.05). In particular, the wM slope systems were characterized by a high number of predators and a high $EPR_{(20)}$ while their biomass values were lower than those measured in the Atlantic slope area. This dwarfism of benthic organisms inhabiting the Mediterranean Sea compared with Atlantic Ocean is well established (Sardà et al., 2004; Tecchio et al., 2011; Pape et al., 2013), with an overall significant decrease in macrobenthic biomass values from the Atlantic sector to the Mediterranean basin (Baldrighi et al., 2014; Coll et al., 2010; Tselepides et al., 2000). Bioturbation activity of organisms can affect both the abiotic and biotic components of a system (Quéiros et al., 2015) and has been identified as one of the functional traits of benthic organisms

Eliminato: 3

Formattato: Giustificato

Eliminato: macrobenthic

Eliminato: ,

Eliminato: (Baldrighi et al., 2014)

Eliminato:

that may sustain mutualistic interactions on the basis of BEF relationships (Loreau, 2008). On the large spatial scale, bioturbation was the only functional parameter that is positively and linear correlated with ecosystem efficiency in terms of the MBM : BPC ratio (Table S4). The linear relation indicates that all organisms contribute to similar extents to ecosystem efficiency (Naeem et al., 1995). This finding supports the idea that bioturbation can facilitate organic matter recycling and its uptake by higher trophic levels (Quéiros et al., 2015). Biogenic activities (e.g. burrowing, reworking and displacing of sediment particles) made by benthic organisms are fundamental processes, which have implications for a wide range of ecosystem related functions, such as the recycling of organic matter (Thurber et al., 2014). In all the other cases (Table S5a), the bioturbation effect on ecosystem functioning and efficiency was overridden by covariate effects. The mutually positive functional interactions among benthic organisms is one of the reason mentioned to explain the exponential nature of the BEF relationships previously detected (Danovaro, 2012). It is also conceivable that competitive displacement, exclusion and/or predation, interactions that usually occur in shallow water hard substrate systems, are weak in soft sediment, where direct competition for space and food rarely plays important role (Gage, 2004). In the deep sea, the generally low density of organisms would further weaken any interaction between species (Gage, 2004). Indeed, in the deep sea a predominance of mutualistic interactions is more conceivable than competition or even a saturation effect (Gage, 2004). Nevertheless, in our investigation the effect of environmental variables affected many of the BEF relationships detected. As we supposed in one of our initial hypotheses, the steep environmental gradients characterizing the Atlantic – c-eM transect can easily influence BEF relationships on large scale (Cusson et al., 2015). Contrary to expectations, the functional diversity indices used did not explain ecosystem functioning more exhaustively than the traditional biodiversity indices. One possible explanation is that our functional proxies may not encompass the full array of key macrobenthic functional traits that underpin ecosystem functioning and efficiency processes. A more targeted approach proposed for the study of functional diversity focuses on the use of the biological traits analysis (Bremner et al., 2003; Bremner et al., 2008; Bolam et Eggleton, 2014). However, also this approach presents still some limits since our understanding of the benthic functional diversity is still in its infancy (Bolam et al., 2010). Furthermore, the identification of the traits which have a direct and/or indirect functional role in ecosystems, is fundamentally more problematic (Pakeman, 2011). All these limits are even greater when we deal with deep-sea organisms, for which both the diversity and functional diversity knowledge are still very scant (e.g., Levin et al., 2015; Ramirez-Llodra et al., 2010; Smith et al., 2008).

Our findings show that the effect of functional diversity on ecosystem functioning is closed related to the spatial scale considered and that taxonomic and structural attributes as well as ecosystem

Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Eliminato: The linear relation indicates that all organisms contribute to similar extents to ecosystem efficiency (Naeem et al., 1995).

Formattato: Tipo di carattere: 12 pt

Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Eliminato: macro

Eliminato: may

Eliminato:

Eliminato:

Eliminato: T

Eliminato: This suggests

Eliminato: they

Eliminato: (BTA)

Formattato: Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt

Formattato: Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt

Formattato: Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt

Formattato: Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt

Formattato: Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Sottolineato

Eliminato:

Formattato: Spazioprima 0 pt, Dopo: 0 pt, Sillabare, Non regolare lo spazio tra testo asiatico e in alfabeto latino, Non regolare lo spazio tra testo asiatico e caratteri numerici

Eliminato: According to recent studies, isotopic analysis can be a promising tool to clarify trophic niches (Rigolet et al., 2015).

Eliminato: The present

Eliminato: also

properties and processes may vary along environmental gradients. Indeed, an other possible explanation for the lack of a significant association between functional diversity and ecosystem functioning can rely on the influence of environmental features on most of the macrofaunal functional and ecosystem functioning measures (Cardinale et al., 2000; Hiddink et al., 2009). Most deep-sea communities are usually food-limited (Levin et al., 2001) and their reliance on the relatively small input of organic carbon from the surface, and particulate organic carbon flux is thought to have a major influence on both deep-sea biodiversity (Tittensor et al. 2011) and ecosystem function (Smith et al. 2008). Even more, not only food availability but also gradients in other simultaneously acting drivers such as sediment heterogeneity, oxygen availability, hydrodynamic regimes (Levin et al., 2001), co-determine local diversity by influencing the rates of local processes (Rex and Etter, 2010) and consequently the BEF relationship.

3.2 Disentangling BEF relationships on the basin spatial scale

It has been hypothesized that BEF relationships are spatial scale- and context-dependent, and that their nature is related to the system analysed and the organisms involved (Ieno et al., 2006; Poorter et al., 2015). The environmental context appeared to be determinant also in our study, where a different situation was found in each of the three slope systems (Table S6). In the w-M basin macrofauna diversity showed a clear, positive relation with ecosystem function and efficiency (Fig. 3, Table S6), whereas in the other areas (Table S5b) the effect of environmental variables attenuated the BEF relations. The nature of these relationships ranged from linear to exponential, according to the proxies that were applied to quantify biodiversity. However, independently from the nature of the relationships, macrofauna diversity in the w-M basin has a positive effect on ecosystem functioning and efficiency. As regards macrofaunal functional diversity, a highly significant and exponential relationship was detected between $EPR_{(20)}$, $EDF_{(30)}$ and ecosystem functioning in the w-M basin and in the Atlantic area (Fig. 4a, b and c, Table S6), but not in the c-eM basin. With respect to the relationships between functional diversity and ecosystem efficiency, macrofauna functional diversity exhibited an exponential relationships to one of the proxies of ecosystem efficiency (i.e. MBM : MEB ratio) (Table S6) whereas a null relation was found for the Atlantic area, and the relation was mostly explained by the effect of environmental factors in the c-e M basin (Table S5b).

Taken together, the present findings confirm that environmental drivers, number of species and functional diversity affect ecosystem functioning in different ways and with different strength, based on spatial scale (Cardinale et al., 2007; Poorter et al., 2015). According to different authors, the nature and strength of the relation between diversity and an ecosystem function depends not

Formattato: Non Evidenziato
Formattato: Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)
Formattato: Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)
Formattato: Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt
Formattato: Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)
Formattato: Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)
Formattato: Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt
Formattato: Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)
Formattato: Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt
Formattato: Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)
Formattato: Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt
Formattato: Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)
Formattato: Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt
Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)
Formattato: Tipo di carattere: 12 pt
Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)
Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)
Formattato: Tipo di carattere: 12 pt
Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)
Formattato: Tipo di carattere: 12 pt
Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)
Formattato: Tipo di carattere: 12 pt
Formattato: Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt
Formattato
Formattato: Rientro: Prima riga: 0 cm
Eliminato: SR
Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

only on the environmental factors that drive diversity and ecosystem processes (Bengtsson et al., 2002; Cardinale et al., 2000) but also on the ecosystem function proxy considered (Hiddink et al., 2009; Naeem et al., 1995). Moreover, the spatial scales at which biodiversity interacts with ecosystem functioning are crucial for understanding the significance of BEF relationships (Barnes and Hamylton, 2015). Indeed, some BEF relationships that were highlighted on the basin scale (e.g., w-M basin) were not appreciable on the larger scale, probably due to masking effects exerted by environmental features. In the deep Mediterranean Sea, the west-east gradient of decreasing surface-water productivity of the Mediterranean Sea is reflected in an increasing paucity of the food that reaches the sea floor moving eastwards (D'Ortenzio and d'Alcalà, 2009). The environmental effects were very strong in the c-eM basin, where most relationships were context-dependent (Table S5b). Indeed, in the Eastern Mediterranean basin the environmental conditions, such as food depletion or current regime have been reported to be major factors influencing and structuring the benthic populations (Kröncke et al., 2003; Tecchio et al., 2011; Tselepides et al., 2000). According to our data, environmental variables completely governed BEF relationships in this area. Nonetheless, other benthic components, for instance meiobenthic nematodes (Danovaro et al., 2008; Danovaro, 2012), may exhibit different response. As noted by Pusceddu et al. (2014a), the presence and shape of BEF relationships can vary when different components (meiofauna, macrofauna or fish) are taken into account. This suggests that different environment contexts (i.e. basins) may involve considerable change in the functional structure of the macrobenthic communities. O'Connor and Crowe (2005) concluded that different species played idiosyncratic roles, explaining why in some cases no relationship can be found between species richness and ecosystem functioning. As noted above for large spatial scale analysis, the functional diversity indices used did not explain ecosystem functioning more exhaustively than conventional biodiversity indices, at least for the functional measures that we adopted.

3.3 Are rare species driving biodiversity – ecosystem functioning relations?

Key ecosystem processes may be threatened by the loss of species that perform specific functions, some of which may be rare (Mouillot et al., 2013). However, the issue of rare species is still in its infancy and many questions are still open: how do we define rare species? Are rare species a product of sampling size, a taxonomic bias or is it a genuine phenomenon? (Mouillot et al., 2013).

In the present study we defined rare species considering two degrees of rarity, rare species defined as 'singletons' and species that were 'rarest of the rare' (see Sect. 2.5). The presence of singletons characterized only two slope areas in the wM basin (wM1 and wM3) at all depths sampled. Their contribution in terms of rare species richness to the total SR was between 24%

Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)
Formattato: Tipo di carattere: 12 pt
Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)
Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)
Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)
Formattato: Inglese (Regno Unito)
Formattato: Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt
Formattato: Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)
Formattato: Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt
Formattato: Tipo di carattere: 12 pt
Eliminato:
Eliminato: ¶
Formattato: Tipo di carattere: AdvPSHN-M, 8.5 pt
Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)
Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)
Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)
Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)
Formattato: Tipo di carattere: 12 pt
Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)
Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)
Eliminato: Such
Eliminato: I
Eliminato: Kröncke et al., 2003
Eliminato:
Eliminato: (e.g., turnover in species composition) (Baldrighi et al., 2014)
Eliminato: SR
Eliminato: Previous studies suggested that the deep-sea ecosystem is characterized by the presence of rare species, and that this is as an emergent property of high-diversity systems (Gage, 2004).

(wM1 at 2400 m and wM3 at 1200 m) and 45% (wM3 at 2400 m). When $ES_{(50)}$ was computed out of the total number of expected species, they accounted for a proportion that ranged from 5% (wM3 at 1200 m) to 13% (wM1 at 1900 m). The contribution of rare species to the total macrofaunal abundance in terms of abundance (ind/m^2) never exceeded 8 %, ranging from 1 % (wM3 at 1200 m and 1900 m) to 8 % (wM1 at 1900 m). Moreover, the number of rare species did not correlate with the value of total SR in any slope area. Such a correlation has been reported in some studies (Ellingsen, 2002; Kerr, 1997), but not in others (Schlacher et al., 1998). The set of rare species found in the three open-slope systems investigated was structurally and functionally similar to the total observed species pool. Singletons included several taxa (e.g. Annelida, Mollusca, Crustacea, Nematoda, Bryozoa, Sipuncula) from all four trophic groups considered. In particular, each depth was characterized by a typical 'singleton community', indicating a quick change in the rare species composition along each slope area. As reported by Frid and Caswell (2015) the functional structure of a macrobenthic community showed less variation than species composition, due to the natural bathymetric zonation characterizing communities in continental margins (Mouillot et al., 2013). To assess the effect of singletons on the BEF relationships identified in this study (see Table S6), rare species were removed from the dataset and all diversity and functional diversity indices recomputed. As expected the $EDF_{(30)}$ and SR values significantly decreased (ANOVA, $p< 0.05$) compared to the original values (Table S2), however the other indices (i.e. $ES_{(50)}$, Taxa richness, $EPR_{(20)}$, PB) did not changed significantly. All the significant BEF relations identified both for all studied areas together (i.e. large spatial scale) as well as for each basin were unaffected in nature and strength by the removal of rare species. This can be explained by the fact that rare species share a combination of functional traits with more common species, which would ensures the persistence of a those functional traits at the ecosystem level even in case of loss of some species (Fonseca and Ganade, 2001). Our findings are in line with the data reported by Ellingsen et al. (2007) in marine soft sediments from New Zealand, and suggests a role for rare species in community resilience (Törnroos et al., 2014), and potentially in providing ecological redundancy in the deep-sea environments (Fonseca and Ganade ,2001). Data analysis demonstrated that some 'singleton' species in a slope area were not rare in others, probably due to different habitat conditions; this is in line with niche theory, which suggests that as environmental gradients are crossed, many species should change from being rare to abundant and *vice versa* (Ellingsen et al., 2007). This finding prompted the adoption of an extreme definition of rarity: 'rarest of the rare', *i.e.* species occurring with an abundance of one in a single sample in the entire dataset. The contribution of such species to the total diversity never exceeded 4 % and their abundance was always equal to or less than 1 %. Their effect on BEF relations was always negligible. Our findings are not in line with the general theory of the huge number of rare species in the deep-sea and their key role in the system (Gage,

Eliminato: ; Ellingsen, 2002

Eliminato: e

Eliminato: et al.

2004). The number of rare species, however, can be dependent on the sample size. It can be imagined that with a limited number of species in an area , that the larger the sample the smaller the number of singletons will be and thus that the appropriate scale to study rare species could be much larger than those usually used for benthic diversity investigations (Gray, 2002). However, rare species often remain as singletons even after adding up large numbers of replicates from the same area (Gage, 2004). Moreover, rarity is often associated with traits related to dispersal ability (Gaston et al., 1997). This consideration applies to our dataset, because most of our 'rare' species were peracarid crustaceans (e.g., *Leptognathia aneristus, Cyclaspis longicaudata, Diastyloides serratus, Eurycope sp.*) that have a direct development and a much more limited potential for dispersal (Gage, 2004), in contrast to species with a planktonic larval stage. It is also possible that rare species are widely distributed; however, their rarity in samples and problems of reliable estimation from such low-density populations means they have been collected at a single place.

Eliminato: ¶

Formattato: Interlinea 1,5 righe

4 Conclusions

Taken together the present data demonstrate that the spatial scale of the investigation and related environmental factors determines the presence and form of the relationship between deep-sea macrofaunal diversity and ecosystem function and efficiency. That is that the macrofauna biodiversity positively affects ecosystem functioning, but the effect is strictly spatial-scale and contest dependent. Functional diversity did not seem to be more effective in promoting ecosystem processes than structural diversity *per se*. At least, their effectiveness changes from basin to basin and according to the environmental features. The challenge for future studies is to identify functional traits that affect ecosystem processes in multiple environmental contexts. In our study, we reported that the significant BEF relations identified at different spatial scales were unaffected in nature and strength by the removal of rare species. However, the issue of rarity and the effect of rare species on ecosystem processes remains to be deeply explored by considering other systems and organisms. Two main issues need to be addressed: (1) whether rarity is a genuine phenomenon and (2) which key functional traits of rare species may be crucial in maintaining ecosystem functions. Future BEF studies should consider the integration of different size classes and trophic levels (e.g. meio- and macrofauna) to achieve more realistic conclusions, as also noted by Piot and co-authors (2014). Understanding BEF relationship and underlying processes is critical to preserving the deep-sea ecosystem and its functioning and is a precondition for its sustainable exploitation.

Eliminato: M

Eliminato: T

Eliminato: Species are rare for a variety of reasons, including sampling artefacts and genuine rarity (Gaston et al., 1997).

Eliminato: 3

Eliminato: ¶

Eliminato: ¶
¶
¶
¶

Acknowledgments

The authors are indebted to the crews of the ships R/V Pelagia (The Netherlands), R/V Urania (Italy) and R/V Meteor (Germany) for their help during the sampling activities. This study is part of the ESF EuroDEEP project BIOFUN (CTM2007-28739-E) and writing of the manuscript was supported by BALMAS (IPA ADRIATIC project; 1uSTR/0005). DG was supported by a C-DEBI (Center for Dark Energy Biosphere Investigation) postdoctoral fellowship.

Author contributions: E. Baldrighi and E. Manini designed research; E. Baldrighi performed research; E.Baldrighi, G. d'Errico and D. Giovannelli analyzed data; E. Baldrighi prepared the manuscript with contributions from all co-authors.

Formattato: Interlinea 1,5 righe

Eliminato: ¶

References

Akaike, H.: A new look at the statistical model identification, IEEE Trans Autom. Contr., 19, 716–723, 1974.

Amaro, T., Bianchelli, S., Billett, D.S.M., Cunha R.M., Pusceddu, A., and Danovaro, R.: The trophic biology of the holothurian *Molpadia musculus*: implications for organic matter cycling and ecosystem functioning in a deep submarine canyon, Biogeosciences, 7, 2419–2432, 2010.

Anderson, M.J.: Permutation tests for univariate or multivariate analysis of variance and regression, Can. J. Fish. Aquat. Sci. 58, 626–639, 2001.

Anderson, M. J.: Dros. Inf. Serv. TLM version 5: A FORTRAN computer program to calculate a distance-based multivariate analysis for a linear model, University of Auckland, Auckland, 2004.

Armstrong, C.W., Foley, N.S., Tinch, R., and van den Hove, S.: Services from the deep: Steps towards valuation of deep sea goods and services, Eco. Ser., 2, 2-13, 2012.

Baldrighi, E., Aliani, S., Conversi, A., Lavaleye, M., Borghini, M., and Manini, E.: From microbes to macrofauna: an integrated study of deep benthic communities and their response to environmental variables along the Malta Escarpment (Ionian Sea), Sci. Mar., 77, 625-639, 2013.

Baldrighi, E., Lavaleye, M., Aliani, S., Conversi, A., and Manini, E.: Large spatial scale variability in bathyal macrobenthos abundance, biomass, α- and β- diversity along the Mediterranean continental margin, PLoS ONE, 9, e107261, 2014.

Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Non Evidenziato

Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Non Evidenziato

Formattato: Inglese (Regno Unito)

Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Baldrighi, E., and Manini, E.: Deep-sea meiofauna and macrofauna diversity and functional diversity: are they related?, Mar. Biodiv., 45, 469-488, 2015.

Barnes, S.R.K., and Hamylton, S.: Uniform functional structure across spatial scales in an intertidal benthic assemblage, Mar. Envir. Res., 106, 89-91, 2015.

Bengtsson, J., Engelhardt, K., Giller, P., Hobbie, S., and Lawrence, D.: Slippin' and slidin' between the scales: the scaling components of biodiversity-ecosystem functioning relations, in: Biodiversity and Ecosystem Functioning: Synthesis and Perspectives, vol. 18, edited by: Loreau, M. and Naeem, S., 209–220, Oxford University Press, 2002.

Bergamasco, A., and Malanotte-Rizzoli, P.: The circulation of the Mediterranean Sea: a historical review of experimental investigations, Adv. Oceanogr. Limnol., 1, 11-28, 2010.

Biles, C.L., Solan, M., Isaksson, I., Paterson, D.M., Emes, C., and Raffaelli, D.G.: Flow modifies the effect of biodiversity on ecosystem functioning: An in situ study of estuarine sediments, J. Exper. Mar. Biol. Ecol., 285/286, 165–177, 2003.

Brandt, A.: Deep-sea ecology: infectious impact on ecosystem function, Curr. Biol., 18, 1104-1106, 2008.

Bolam, S.G., Barrio Froján, C.R.S., and Eggleton, J.D.: Macrofaunal production along the UK continental shelf, J. Sea Res., 64, 166–179, 2010.

Bolam, S.G.: Relationships between macroinvertebrate biological traits and sea bed functioning in European waters, FP7 BENTHIS Task 1.1a Final Report (25 pp.), 2013.

Bolam, S.G., Eggleton, J.D.: Macrofaunal production and biological traits: Spatial relationships along the UK continental shelf, J. Sea Res., 88, 47-58, 2014.

Bond, E.M., Chase, J.M.: Biodiversity and ecosystem functioning at local and regional spatial scales, Ecol. Lett., 5, 467–470, 2002.

Bremner, J., Rogers, S.I., and Frid, C.L.J.: Assessing functional diversity in marine benthic ecosystems: a comparison of approaches, Mar. Ecol. Prog. Ser., 254, 11-25, 2003.

Bremner, J.: Species' traits and ecological functioning in marine conservation and management, J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 366, 37-47, 2008.

Cao, Y., Williams, D.D., and Williams, N.E.: How important are rare species in aquatic community ecology and bioassessment?, Limnol. Oceanogr., 43, 1403-1409, 1998.

Cardinale, B. J., Nelson, K., and Palmer, M. A.: Linking species diversity to the functioning of ecosystems: on the importance of environmental context, Oikos, 91, 175–183, 2000.

Cardinale, B. J., Wright, J.P., Cadotte, M.W., Carroll, I.T., Hector, A., Srivastava, D.S., Loreau, M., and Weis, J.J.: Impacts of plant diversity on biomass production increase through time because of species complementarity, PNAS, 104, 18123-18128, 2007.

Formattato ... [88]
Formattato ... [89]
Formattato ... [90]
Formattato ... [91]
Formattato ... [92]
Formattato ... [93]
Formattato ... [94]
Formattato ... [95]
Formattato ... [96]
Formattato ... [97]
Formattato ... [98]
Formattato ... [99]
Formattato ... [100]
Formattato ... [101]
Formattato ... [102]
Formattato ... [103]
Formattato ... [104]
Formattato ... [105]
Formattato ... [106]
Formattato ... [107]
Formattato ... [108]
Formattato ... [109]
Formattato ... [110]
Formattato ... [111]
Eliminato: ¶
Formattato ... [112]
Formattato ... [113]
Formattato ... [114]
Formattato ... [115]
Formattato ... [116]
Formattato ... [117]
Formattato ... [118]
Formattato ... [119]
Formattato ... [120]
Formattato ... [121]
Formattato ... [122]
Formattato ... [123]
Formattato ... [124]
Formattato ... [125]
Formattato ... [126]
Formattato ... [127]
Formattato ... [128]
Formattato ... [129]
Formattato ... [130]
Formattato ... [131]
Formattato ... [132]
Formattato ... [133]
Formattato ... [134]
Formattato ... [135]
Formattato ... [136]
Formattato ... [137]
Formattato ... [138]
Formattato ... [139]

Cardinale, B. J., Matulich, K.M., Hooper, D.U., Byrnes, J.E., Duffy, E., Gamfeldt, L., Balvanera, P., O'Connor, M.I., and Gonzalez, A.: The functional role of producer diversity in ecosystems, Am. J. Bot., 98, 572–592, 2011.

Cardinale, B. J., Duffy, J.E.,Gonzalez, A., Hooper, D.U., Perrings, C., Venail, P., Narwani, A., Mace, G.M., Tilman, D., Wardle, D.A., Kinzig, A.P., Daily, G.C., Loreau, M., Grace, J.B., Larigauderie, A., Srivastava D.S., and Naeem, S.: Biodiversity loss and its impact on humanity, Nature, 486, 59-67, 2012.

Carney, R.S.: Basing conservation policies for the deep-sea floor on current-diversity concepts: a consideration of rarity, Biodiv. Conserv., 6, 1463-1485, 1997.

Carvalho, R., Wei, C.L., Rowe, G., and Schulze, A.: Complex depth-related patterns in taxonomic and functional diversity of polychaetes in the Gulf of Mexico, Deep-Sea Res. I, 80, 66–77, 2013.

Coll, M., Piroddi, C., Steenbeek, J., Kaschner, K., Ben Rais Lasram, F., Aguzzi, J., Ballesteros, E., Bianchi, C.N., Corbera, J., Dailianis, T., Danovaro, R., Estrada, M., Froglia, C., Galil, B.S., Gasol, G.M., Gertwagen, R., Gil, J., Guilhaumon, F., Kesner-Reyes, K., Kitsos, M.S., Koukouras, A., Lampadariou, N., Laxamana, E., de la Cuadra, C.M.L.F., Lotze, H.K., Martin, D., Mouillot, D., Oro, D., Raicevich, S., Rius-Barile, J., Sais-Salinas, J.I., San Vicente, C., Somot, S., Templado, J., Turon, X., Vafidis, D., Villanueva, R., and Voulsiadou, E.: The Biodiversity of the Mediterranean Sea: Estimates, Patterns, and Threats, PLoS ONE, 5, e11842, doi:10.1371/journal.pone.0011842, 2010.

Cusson, M., Crowe, T.P., Araújo, R., Arenas, F., Aspden, R., Bulleri, F., Davoult, D., Dyson, K., Fraschetti, S., Herkül, K., Hubas, C., Jenkins, S., Kotta, J., Kraufvelin, P., Migné, A., Molis, M., Mulholland, O., Noël M.L.- L.J., Paterson, D.M., Saunders, J., Somerfield, P.J., Sousa-Pinto, I., Spilmont, N., Terlizzi, A., and Benedetti-Cecchi, L.: Relationships between biodiversity and the stability of marine ecosystems: comparisons at a European scale using meta-analysis, J. Sea Res., 98, 5-14, 2015.

D'Ortenzio, F., and Ribera d'Alcalà, M.: On the trophic regimes of the Mediterranean Sea: a satellite analysis,– Biogeosciences, 6, 139–148, 2009.

Danovaro, R., Gambi, C., Dell'Anno, A., Corinaldesi, C., Fraschetti, S., Vanreusel, A., Vincx, M., and Gooday, A. J.: Exponential decline of deep-sea ecosystem functioning linked to benthic biodiversity loss, Curr. Biol., 18, 1-8, 2008.

Danovaro, R.: Methods for the study of deep-sea sediments, their functioning and biodiversity, Taylor & Francis Group, New York, 2010.

Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Formattato: Sillabare, Non regolare lo spazio tra testo asiatico e in alfabeto latino, Non regolare lo spazio tra testo asiatico e caratteri numerici

Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Formattato: Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Formattato ... [140]
Formattato ... [141]
Formattato ... [142]
Formattato ... [143]
Formattato ... [144]
Formattato ... [145]
Formattato ... [146]
Formattato ... [147]
Formattato ... [148]
Formattato ... [149]
Formattato ... [150]
Formattato ... [151]
Formattato ... [152]
Formattato ... [153]
Formattato ... [154]
Formattato ... [155]
Formattato ... [156]
Formattato ... [157]
Formattato ... [158]
Formattato ... [159]
Formattato ... [160]
Formattato ... [161]
Formattato ... [162]
Formattato ... [163]
Formattato ... [164]
Formattato ... [165]
Formattato ... [166]
Formattato ... [167]
Formattato ... [168]
Formattato ... [169]
Formattato ... [170]
Formattato ... [171]
Formattato ... [172]
Formattato: Giustificato
Formattato: Non Evidenziato
Formattato ... [173]
Formattato ... [174]
Formattato ... [175]

Danovaro, R.: Extending the approaches of biodiversity and ecosystem functioning to the deep ocean, in: Marine biodiversity and ecosystem functioning: Frameworks, Methodologies and Integration, Oxford Univ. Press, 113–124, 2012.

De Jonge, V.N.: Fluctuations in the Organic Carbon to Chlorophyll a Ratios for Estuarine Benthic Diatom Populations, Mar. Ecol. Prog. Ser., 2, 345–353, 1980.

Dunne, J.A., Williams, R.J., and Martinez, N.D.: Network structure and biodiversity loss in food webs: robustness increases with connectance, Ecol. Lett., 5, 558–567, 2002.

Ellingsen, K. E.: Soft-sediment benthic biodiversity on the continental shelf in relation to environmental variability, Mar. Ecol. Progr. Ser., 232, 15–27, 2002.

Ellingsen, K. E., Hewitt, J.E., and Thrush, F.S.: Rare species, habitat diversity and functional redundancy in marine benthos, J. Sea Res., 58, 291-301, 2007.

Etter, R. J. and Grassle, J. F.: Patterns of species diversity in the deep sea as a function of sediment particle size diversity, Nature, 360, 576–578, 1992.

Fabiano, M., Danovaro, R., and Fraschettit, S.: A three-year time series of elemental and biochemical composition of organic matter in subtidal sandy sediments of the Ligurian Sea (northwestern Mediterranean). Cont. Shelf Res., 15, 1453–1469, 1995.

Fonseca, C. R., and Ganade, G.: Species functional redundancy, random extinctions and the stability of ecosystems, J. Ecol., 89, 118-125, 2001.

Frid, C.L.J., and Caswell, B.A.: Is long-term ecological functioning stable: The case of the marine benthos?, J. Sea Res., 98, 15-23, 2015.

Fry, J.C.: Determination of biomass. Methods in aquatic bacteriology. New york: John Wiley & Sons, 1990.

Gage, J. D., and Tyler, P. A. (Eds.): Deep-sea biology: a natural history of organisms at the deep sea floor, Cambridge Univ. Press, 1991.

Gage, J. D.: Diversity in deep-sea benthic macrofauna: the importance of local ecology, the larger scale, history and the Antarctic, Deep-Sea Res., II 51, 1689-1708, 2004.

Galil, B.S.: The limit of the sea: the bathyal fauna of the Levantine Sea, Sci. Mar., 68, 63–72, 2004.

Gamfeldt, L., Lefcheck J.S., Byrnes, J.E.K., Cardinale, B.J., Duffy, J.E., and Griffin, J.N.: Marine biodiversity and ecosystem functioning: what's known and what's next?, OIKOS, 124, 252-265, 2014.

Gaston, K. J. (Eds.): Rarity, Chapman & Hall, London, 1994.

Gaston, K. J., Blackburn, T.M., and Lawton J.H.: Interspecific abundance-range size relationships: an appraisal of mechanisms, J. Anim. Ecol., 66, 579-601, 1997.

Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese)

Formattato ... [176]

Formattato: Giustificato, Sillabare

Formattato ... [177]

Eliminato:

Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Formattato ... [178]

Formattato: Giustificato, Sillabare, Non regolare lo spazio tra testo asiatico e in alfabeto latino, Non regolare lo spazio tra testo asiatico e caratteri numerici

Formattato ... [179]

Eliminato: ¶

Formattato: Giustificato, Sillabare, Non regolare lo spazio tra testo asiatico e in alfabeto latino, Non regolare lo spazio tra testo asiatico e caratteri numerici

Formattato ... [180]

Formattato ... [181]

Eliminato: Frid, C. L. J., and Caswell, B. A.: Is long-term ecological functioning stable: The case of the marine benthos?, J. Sea Res., 98, 15–23, 2015.

Eliminato: Gagic, V., Bartomeus, I., Jonsson, T., Taylor, A., Winqvist, C., Fischer, C., Slade, E.M., Steffan-Deventer, I., Emmerson, M., Potts, S.G., Tscharntke, T., Weisser, W., and Bommarco, R.: Functional identity and diversity of animals predict ecosystem functioning better than species-based indices, Proc. R. Soc. B, 282, 20142620, 2015.

Formattato: Rientro: Sinistro: 0 cm, Prima riga: 0 cm, Interlinea singola, Sillabare

Formattato ... [182]

Eliminato: 5

Formattato: Tipo di carattere: Non Corsivo

Giovannelli, D., Molari, M., d'Errico, G., Baldrighi, E., Pala, C., and Manini, E.: Large-scale distribution and activity of prokaryotes in deep-sea surface sediments of the Mediterranean sea and the adjacent Atlantic Ocean, PLoS ONE, 8, e72996, 2013.

Glud, R. N.,Wenzhöfer, F., Middelboe, M., Oguri, K., Turnewitsch, R., Canfield, D.E., and Kitazato H.: High rates of microbial carbon turnover in sediments in the deepest oceanic trench on Earth, Nature Geoscience, 6, 284-288, 2013.

Grassle, J. F. and Maciolek, N. J.: Deep-sea species richness: regional and local diversity estimates from quantitative bottom samples, Am. Natural., 139, 313–341, 1992.

Gray, J. S.: Species richness of marine soft sediments, Mar. Ecol. Progr. Ser., 244, 285–297, 2002.

Hiddink, J. G., Wynter Davies, T., Perkins, M., Machairopoulou, M., and Neill, S. P.: Context dependency of relationships between biodiversity and ecosystem functioning is different for multiple ecosystem functions, Oikos, 118, 1892–1900, 2009.

Hooper, D.U., Chapin, F.S., III, Ewel, J.J., Hector, A., Inchausti, P., Lawton, J.H., Lodge, D.M., Loreau, M., Naeem, S., Schmid, B., Setälä, H.,Symstad, A.J., Vandermeer, J., and Wardle, D.A.: Effects of biodiversity on ecosystem functioning: A consensus of current knowledge, Ecol. Monogr., 75, 3–35, 2005.

Ieno, E. N., Solan, M., Batty, P., and Pierce, G.J.: How biodiversity affects ecosystem functioning: roles of infaunal species richness, identity and density in the marine benthos, Mar. Ecol. Progr. Ser., 31, 263–271, 2006.

Jain, M., Flynn, D.F.B., Prager, C.M., Hart, G.M., DeVan, C.M., Ahrestani, F.S., Palmer, M.I., Bunker, D.E., Knops, J.M.H., Jouseau, C.F., and Naeem, S.: The importance of rare species: a trait-based assessment of rare species contributions to functional diversity and possible ecosystem function in tall-grass prairies, Ecol. Evol, 4, 104-112, 2014.

Jax, K.: Function and "functioning" in ecology: what does it mean?, Oikos, 111, 641–648, 2005.

Kerr, J.: Species richness, endemism, and the choice of areas for conservation, Conserv. Biol., 11, 1094-1100, 1997.

Kröncke, I., Türkay, M., and Fiege, D.: Macrofauna communities in the eastern Mediterranean deep sea. – Mar. Ecol., 24, 193–206, 2003.

Leduc, D., Rowden, A.A., Pilditch, C.A., Maas, E.W., and Probert, P.K.: Is there a link between deep-sea biodiversity and ecosystem function?, Mar. Ecol., 34, 334–344, 2013.

Lefcheck, J. S., and Duffy, J. E.: Multitrophic functional diversity predicts ecosystem functioning in experimental assemblages of estuarine consumers, PeerJ PrePrints, https://doi.org/10.7287/peerj.preprints.540v1, 2014.

Lefcheck, J. S., and Duffy, J. E.: Multitrophic functional diversity predicts ecosystem functioning in experimental assemblages of estuarine consumers, Ecology, 96, 2973–2983, 2015.

Formattato ... [183]

Formattato: Tipo di carattere: Non Corsivo

Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Formattato: Sillabare

Formattato ... [184]

Formattato ... [185]

Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Formattato: Giustificato, Sillabare

Formattato ... [186]

Formattato ... [187]

Formattato: Tipo di carattere: Corsivo

Formattato ... [188]

Eliminato: Ingels, J., and Vanreusel, A.: The importance of different spatial scales in determining structure and function of deep-sea infauna communities, BGD, 10, 195-232, 2013.

Formattato: Tipo di carattere: Non Corsivo

Formattato ... [189]

Formattato: Sillabare

Formattato ... [190]

Formattato: Tipo di carattere: Non Corsivo

Formattato ... [191]

Formattato ... [192]

Formattato: Tipo di carattere: Non Corsivo

Codice campo modificato

Formattato ... [193]

Formattato ... [194]

Levin, L. A., James, D. W., Martin, C. M., Rathburn, A. E., Harris, L. H., and Michener, R. H.: Do methane seeps support distinct macrofaunal assemblages? Observations on community structure and nutrition from the northern California slope and shelf, Mar. Ecol.-Prog. Ser., 208, 21–39, 2000.

Levin, L. A., Etter, R. J., Rex, M. A., Gooday, A. J., Smith, C. R., Pineda, J., Stuart, C. T., Hessler, R. R., and Pawson, D.: Environmental influences on regional deep-sea species diversity, Annu. Rev. Ecol. Sys., 32, 51–93, 2001.

Levin, L.A., and Sibuet, M.: Understanding Continental Margin Biodiversity: A New Imperative. Ann. Rev. Mar. Sci., 4, 79-112, 2012.

Levin, L. A., Liu, K.-K., Emeis, K.-C., Breitburg, D.L., Cloern, J., Deutsch, C., Giani, M., Goffart, A., Hofmann, E. E., Lachkar, Z., Limburg, K., Liu, S.-M., Montes, E., Naqvi, W., Ragueneau, O., Rabouille, C., Sarkar, S. K., Swaney, D. P., Wassman, P., and Wishner, K. F.: Comparative biogeochemistry-ecosystem-human interactions on dynamic continental margins, J. Mar. Syst., 141, 3-17, 2015.

Loreau, M.: Biodiversity and ecosystem functioning: recent theoretical advances, Oikos, 91, 3–17, 2000.

Loreau, M.: Biodiversity and ecosystem functioning: the mystery of the deep sea, Curr. Biol., 18, 126-128, 2008.

Loreau, M.: Linking biodiversity and ecosystems: towards a unifying ecological theory, Phil. Tran. R. Soc. B, 365, 49–60, 2010.

Luna, G.M., Manini, E., and Danovaro, R.: Large fraction of dead and inactive bacteria in coastal marine sediments: comparison of protocols for determination and ecological significance, Appl. Environ. Microbiol., 68, 3509–3513, 2002.

Lyons, K.G., Brigham, C.A., Traut, B.H., and Schwartz, M.W.: Rare species and ecosystem functioning, Conserv. Biol., 19, 1019-1024, 2005.

McCauley, D. J., Pinsky, M.L., Palumbi, S.R., Estes, J.A., Joyce, F.H., and Warner, R.R.: Marine defaunation: animal loss in the global ocean, Science, 347, 1255641, 2015.

Menot, L., Sibuet, M., Carney, R. S., Levin, L. A., Rowe, G. T., Billett, D. S. M., Poore, G., Kitazato, H., Vanreusel, A., Galéron, J., Lavrado, H. P., Sellanes, J., Ingole, B., and Krylova, E.: New Perceptions of Continental Margin Biodiversity, in: Life in the World's Oceans, edited by: McIntyre, A. D., 79–102, Wiley-Blackwell, 2010.

Miller, R. J., Hocevar, J., Stone, R. P., and Fedorov, D. V.: Structure-forming corals and sponges and their use as fish habitat in bering sea submarine canyons, PLoS ONE 7, e33885, doi:10.1371/journal.pone.0033885, 2012.

Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Formattato: Rientro: Sinistro: 0 cm

Formattato ... [195]

Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Formattato: Normale, Non regolare lo spazio tra testo asiatico e in alfabeto latino, Non regolare lo spazio tra testo asiatico e caratteri numerici

Formattato ... [196]

Formattato ... [197]

Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Formattato: Giustificato, Rientro: Sinistro: 0 cm

Formattato ... [198]

Formattato: Giustificato, Sillabare

Formattato ... [199]

Eliminato: ¶
Lohrer, A. M., Thrush, F.S., and Gibbs, M.M.: Bioturbators enhance ecosystem function through complex biogeochemical interactions, Nature, 431, 1092-1095, 2004.

Formattato ... [200]

Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Formattato: Sillabare

Formattato ... [201]

Formattato: Tipo di carattere: Non Corsivo

Formattato ... [202]

Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Formattato: Giustificato, Sillabare

Formattato ... [203]

Formattato ... [204]

Formattato ... [205]

Formattato ... [206]

Formattato ... [207]

Formattato ... [208]

Formattato ... [209]

Formattato ... [210]

Formattato ... [211]

Formattato ... [212]

Mora, C., Aburto-Oropeza, O., Ayala Bocos, A., Ayotte, P.M., Banks, S., Bauman, A.G., Beger, M., Bessudo, S., Booth, D.J., Brokovich, E., Brooks, A., Chabanet, P., Cinner, J.E., Cortés, J., Cruz-Motta, J., Cupul Magaña, A., DeMartini, E.E., Edgar, G.J., Feary, D.A., Ferse, S.C.A., Friedlander, A.M., Gaston, K.J., Gough, C., Graham, N.A.J., Green, A., Guzman, H., Hardt, M., Kulbicki, M., Letourneur, Y., López Pérez, A., Loreau, M., Loya, Y., Martinez, C., Mascareñas-Osorio, I., Morove, T., Nadon, M-O., Nakamura, Y., Paredes, G., Polunin, N.V.C., Pratchett, M.S., Bonilla, M.S., Reyes, H., Rivera, F., Sala, E., Sandin, S.A., Soler G., Stuart-Smith, R., Tessier, E., Tittensor, D.P., Tupper, M., Usseglio, P., Vigliola, L., Wantiez, L., Williams, I., Wilson, S.K., and Zapata, F.A: Global human footprint on the linkage between biodiversity and ecosystem functioning in reef fishes, PLoS Biol., 9, e1000606, 2011.

Mora, C., Danovaro, R., and Loreau, M.: Alternative hypotheses to explain why biodiversity-ecosystem functioning relationships are concave-up in some natural ecosystems but concave-down in manipulative experiments, Scientific Reports, 4, 5427, 2014.

Mouillot, D., Bellwood, D.R., Baraloto, C., Chave, J., Galzin, R., Harmelin-Vivien, R., Kulbicki, M., Lavergne, S., Lavorel, S., Mouquet, N., Paine, C.E.T., Renaud, J., and Thuiller, W.: Rare species support vulnerable functions in high-diversity ecosystems. - PloS Biol., 11, e1001569, 2013.

Naeem, S., Thompson, L.J., Lawler, S.P., Lawton, J.H., and Woodfin, R.M.: Declining biodiversity can alter the performance of ecosystems, Nature, 368, 734–736, 1994.

Naeem, S., Thompson, L.J., Lawler, S.P., Lawton, J.H., and Woodfin, R.M.: Empirical evidence that declining species diversity may alter the performance of terrestrial ecosystems, Philos. T. Roy. Soc. B, 347, 249–262, 1995.

Naeem, S. and Wright, J. P.: Disentangling biodiversity effects on ecosystem functioning: deriving solutions to a seemingly insurmountable problem, Ecol. Lett., 6, 567–579, 2003.

Narayanaswamy, B.E., Coll, M., Danovaro, R., Davidson, K., Ojaveer, H., and Renaud, P.E.: Synthesis of Knowledge on Marine Biodiversity in European Seas: From Census to Sustainable Management, PLoS ONE, 8(3), e58909, 2013.

Ngai, J.T., and Srivastava, D.S.: Predators accelerate nutrient cycling in a bromeliad ecosystem, Science, 314, 963, 2006.

O'Connor, N. E., and Crowe, T. P.: Biodiversity loss and ecosystem functioning: distinguishing between number and identity of species,– Ecology, 86, 1783–1796, 2005.

O'Connor, N. E., and Donohue, I.: Environmental context determines multi-trophic effects of consumer species loss, Glob. Chang. Biol., 19, 431–440, 2013.

Formattato: Tipo di carattere: Non Corsivo

Formattato: Tipo di carattere: Non Corsivo

Formattato: Tipo di carattere: Non Corsivo

Formattato ... [213]

Formattato ... [214]

Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Formattato ... [215]

Formattato: Sillabare

Formattato: Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Formattato: Giustificato, Sillabare

Formattato ... [216]

Formattato ... [217]

Eliminato: Norkko, A., Rosenberg, R., Thrush, S.F., and Whitclatch R.B.: Scale- and intensity-dependent disturbance determines the magnitude of opportunistic response, J. Exp. Mar. Bio. Ecol., 330, 195-207, 2006.¶

Formattato ... [218]

Formattato ... [219]

Pakeman, R.J.: Multivariate identification of plant functional response and effect traits in an agricultural landscape, Ecology, 92, 1353–1365, 2011.

Pape, E., Bezerra T.N., Jones, D.O.B., and Vanreusel, A.: Unravelling the environmental drivers of deep-sea nematode biodiversity and its relation with carbon mineralisation along a longitudinal primary productivity gradient, Biogeosciences, 10, 3127–3143, 2013.

Pearson, T.H., and Rosenberg, R.: Feast and famine: structuring factors in marine benthic communities, in: Gee J, Giller P (eds) Organization of communities past and present, Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1987.

Petchey, O. L., Hector, A., and Gaston, K. J.: How do different measures of functional diversity perform?, Ecology, 85, 847–857, 2004.

Piot, A., Nozais, C., and Archambault, P.: Meiofauna affect the macrobenthic biodiversity–ecosystem functioning relationship, Oikos, 123, 203-213, 2014.

Poorter, L., van der Sande, M.T., Thompson, J., Arets, E.J.M.M., Alarcón, A., Álvarez-Sánchez, J., Ascarrunz, N., Balvanera, P., Barajas-Guzmán, G., Boit, A., Bongers, F., Carvalho, F.A., Casanoves, F., Cornejo-Tenorio, G., Costa, F.R.C., de Castilho, C.V., Duivenvoorden, J.F., Dutrieux, L.P., Enquist, B.J., Fernández-Méndez, F., Finegan, B., Gormley, L.H.L., Healey, J.R., Hoosbeek, M.R., Ibarra-Manríquez, G., Junqueira, A.B., Levis, C., Licona, J.C., Lisboa., L.S., Magnusson, W.E., Martínez-Ramos, M., Martínez-Yrizar, A., Martorano, L.G., Maskell, L.C., Mazzei, L., Meave, J.A. Mora, F., Muñoz, R., Nytch, C., Pansonato, M.P., Parr, T.W., Paz, H., Pérez-García, E.A., Rentería, L.Y., Rodríguez-Velazquez, J., Rozendaal, D.M.A., Ruschel, A.R., Sakschewski, B., Salgado-Negret, B., Schietti, J., Simões, M., Sinclair, F.L., Souza, P.F., Souza, F.C., Stropp, J., ter Steege, H., Swenson, N.G., Thonicke, K., Toledo, M., Uriarte, M., van der Hout, P., Walker, P., Zamora N., and Peña-Claros, M.: Diversity enhances carbon storage in tropical forests, Global Ecol. Biogeogr., 24, 1314-1328, 2015.

Pusceddu, A., Bianchelli, S., Canals, M., Sanchez-Vidal, A., Durrieu De Madron, X., Heussner, S., Lykousis, V., de Stigter, H., Trincardi, F., and Danovaro, R.: Organic matter in sediments of canyons and open slopes of the Portuguese, Catalan, Southern Adriatic and Cretan Sea margins, Deep Sea Res. Part I Oceanogr. Res. Pap. 57, 441–457, 2010.

Pusceddu, A., Gambi, C., Corinaldesi, C., Scopa, M., and Danovaro, R.: Relationships between meiofaunal biodiversity and prokaryotic heterotrophic production in different tropical habitats and oceanic regions, PLoS ONE, 9, e91056, 2014a.

Pusceddu, A., Bianchelli, S., Martìn, J., Puig, P., Palanques, A., Masqué, P., and Danovaro R.: Chronic and intensive bottom trawling impairs deep-sea biodiversity and ecosystem functioning, PNAS, 111, 8861-8866, 2014b.

Formattato: Tipo di carattere: Non Corsivo
Formattato: Giustificato, Sillabare
Formattato ... [220]
Formattato ... [221]
Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)
Formattato: Giustificato, Sillabare
Formattato ... [222]
Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)
Formattato: Sillabare, Non regolare lo spazio tra testo asiatico e in alfabeto latino, Non regolare lo spazio tra testo asiatico e caratteri numerici
Formattato ... [223]
Formattato: Tipo di carattere: Non Corsivo
Eliminato: 3
Formattato ... [224]
Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)
Formattato ... [225]
Formattato: Giustificato, Sillabare, Non regolare lo spazio tra testo asiatico e in alfabeto latino, Non regolare lo spazio tra testo asiatico e caratteri numerici
Formattato: Tipo di carattere: Non Corsivo
Formattato: Tipo di carattere: Non Corsivo

Quéiros, A. M., Stephens, N., Cook, R., Ravaglioli, C., Nunes, J., Dashfield, S., Harris, C., Tilstone, J.H., Fishwick, J., Braeckman, U., Somerfield, P.J., and Widdicombe, S.: Can benthic community structure be used to predict the process of bioturbation in real ecosystems?, Prog. Oceanogr, 137, 559–569, 2015.

R Development Core Team: R: A Language and Environment for Statistical Computing, Available: http://www.R-project.org, 2010.

Ramirez-Llodra, E., Brandt, A., Danovaro, R., De Mol, B., Escobar, E., German, C. R., Levin, L. A., Martinez Arbizu, P., Menot, L., Buhl-Mortensen, P., Narayanaswamy, B. E., Smith, C. R., Tittensor, D. P., Tyler, P. A., Vanreusel, A., and Vecchione, M.: Deep, diverse and definitely different: unique attributes of the world's largest ecosystem, Biogeosciences, 7, 2851–2899, 2010.

Reiss, J., Bridle, J. R., Montoya, J. M., and Woodward, G.: Emerging horizons in biodiversity and ecosystem functioning research, Trends Ecol. Evol., 24, 505–514, 2009.

Rex, M. A. and Etter, R. J.: Deep-sea biodiversity: pattern and scale, Harvard Univ. Pr., 354 pp. 2010.

Roberts, J. M., Wheeler, A. J., and Freiwald, A.: Reefs of the deep: The biology and geology of cold-water coral ecosystems, Science, 312, 543–547, 2006.

Rowe, G.T.: Deep-sea biology. New york, John Wiley & Sons, 1983.

Rowe, G. T., Wei, C., Nunnally, C., Haedrich, R., Montagna, P., Bagulay, J.G., Bernhard, J.M., Wicksten, M., Ammons, A., Escobar Briones, E., Soliman, Y., and Deming, J.W.: Comparative biomass structure and estimated carbon flow in food webs in the deep Gulf of Mexico, Deep-Sea Res. II, 55, 2699–2711, 2008.

Sardà, F., Calafat, A., Flexas, M.M., Tselepides, A., Canals, M., Espino, M., and Tursi, A.: An introduction to the Mediterranean deep-sea, Sci. Mar., 68, 7-38, 2004.

Schlacher, T. A., Newel, P., Clavier, J., Schlacher-Hoenlinger, M.A., Chevillon, C., and Britton, J.: Soft-sediment benthic community structure in a coral reef lagoon-the prominence of spatial heterogeneity and spot endemism, Mar. Ecol. Prog. Ser., 174, 159-174, 1998.

Schlitzer, R.: Ocean Data View. Available: http://odv.awi.de, 2011.

Serpetti, N., Gontikaki, E., Narayanaswamy, B. E., and Witte, U.: Macrofaunal community inside and outside of the Darwin Mounds Special Area of Conservation, NE Atlantic, Biogeosciences, 10, 3705–3714, doi:10.5194/bg-10-3705-2013, 2013.

Smith, C. R., De Leo, F. C., Bernardino, A. F., Sweetman, A. K., and Arbizu, P. M.: Abyssal food limitation, ecosystem structure and climate change, Trends Ecol. Evol., 23, 518–528, 2008.

Snelgrove, P. V. R., Thrush, S.F., Wall, D.H., and Norkko, A.: Real world biodiversity–ecosystem functioning: a seafloor perspective, Trends Ecol. Evol., 29, 398-405, 2014.

Formattato ... [226]
Formattato ... [227]
Formattato ... [228]
Codice campo modif ... [229]
Formattato ... [230]
Formattato ... [231]
Formattato ... [232]
Formattato ... [233]
Formattato ... [234]
Formattato ... [235]
Formattato ... [236]
Formattato ... [237]
Formattato ... [238]
Formattato ... [239]
Formattato ... [240]
Formattato ... [241]
Formattato ... [242]
Formattato ... [243]
Formattato ... [244]
Formattato ... [245]
Formattato ... [246]
Formattato ... [247]
Formattato ... [248]
Formattato ... [249]
Formattato ... [250]
Formattato ... [251]
Formattato ... [252]
Formattato ... [253]
Formattato ... [254]
Eliminato: Rigolet, C., ... [255]
Formattato ... [256]
Formattato ... [257]
Formattato ... [258]
Formattato ... [259]
Formattato ... [260]
Formattato ... [261]
Formattato ... [262]
Formattato ... [263]
Codice campo modif ... [264]
Formattato ... [265]
Formattato ... [266]
Formattato ... [267]
Formattato ... [268]
Formattato ... [269]
Formattato ... [270]
Formattato ... [271]
Formattato ... [272]
Formattato ... [273]
Formattato ... [274]
Formattato ... [275]
Formattato ... [276]
Eliminato: ¶
Formattato ... [277]
Formattato ... [278]

Soetaert, K., and Heip, C.: Sample-size dependence of diversity indices and the determination of sufficient sample size in a high-diversity deep-sea environment, Mar. Ecol. Prog. Ser., 59, 305–307, 1990.

Tecchio, S., Ramirez-Llodra, E., Sarda, F., Company, J. B., Palomera, I., Mecho, A., Pedrosa Pamies, R., and Sanchez-Vidal, A.: Drivers of deep Mediterranean megabenthos communities along longitudinal and bathymetric gradients, Mar. Ecol.-Prog. Ser., 439, 181–219, 2011.

Thurber, A. R., Sweetman, A.K., Narayanaswamy, B.E., Jones, D.O.B., Ingels, J., and Hansman, L.R.: Ecosystem function and services provided by the deep sea, Biogeosciences, 11, 3941–3963, 2014.

Tilman, D., Isbell, F., and Cowles, J.M.: Biodiversity and ecosystem functioning, Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst., 45, 71–93, 2014.

Tittensor, D. P., Rex, M. A., Stuart, C. T., McClain, C. R., and Smith, C. R.: Species–energy relationships in deep-sea molluscs, Biol. Lett., 7, 718–722, 2011.

Törnroos, A., Bonsdorff, E., Bremner, J., Blomqvist, M., Josefson, A.B., Garcia, C., and Warzocha, J.: Marine benthic ecological functioning over decreasing taxonomic richness, J. Sea Res., 98, 49-56, 2014.

Tselepides, A., Papadopoulou, K.-N., Podaras, D., Plaiti, W., and Koutsoubas, D.: Macrobenthic community structure over the continental margin of Crete (South Aegean Sea, NE Mediterranean), Progr. Oceanogr., 46, 401–428, 2000.

Tyler, P. A. (Ed.): The peripheral deep seas, in Ecosystems of the World, 261–293, Elsevier, Amsterdam, 2003.

Van Oevelen, D., Middelburg, J.J., Soetaert K., and Moodley, L.: The fate of bacterial carbon in an intertidal sediment: modeling an in situ isotope tracer experiment, Limnol. Oceanogr., 5, 1302–1314, 2006.

Venail, P. A., MacLean, R. C., Bouvier, T., Brockhurst, M. A., Hochberg, M. E., and Mouquet, N.: Diversity and productivity peak at intermediate dispersal rate in evolving metacommunities, Nature, 452, 210–257, 2008.

Underwood, A.: Beyond BACI: experimental designs for detecting human environmental impacts on temporal variations in natural populations, Mar. Freshw Res., 42, 569–587, 1991.

Welsh, D.T.: It's a dirty job but someone has to do it: the role of marine benthic macrofauna in organic matter turnover and nutrient recycling to the water column, Chem. Ecol., 19, 321–342, 2003.

Worm, B., Barbier, E.B., Beaumont, N., Duffy, J. E., Folke, C., Halpern, B.S., Jackson, J.B.C., Lotze, H.K., Micheli, F., Palumbi, S.R., Sala, E., Selkoe, K.A., Stachowicz, J.J., and Watson, R.: Impacts of biodiversity loss on ocean ecosystem services, Science, 314, 287-290, 2006.

Formattato: Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Formattato: Giustificato, Sillabare, Non regolare lo spazio tra testo asiatico e in alfabeto latino, Non regolare lo spazio tra testo asiatico e caratteri numerici

Formattato ... [279]

Formattato ... [280]

Formattato ... [281]

Formattato ... [282]

Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Formattato: Sillabare, Non regolare lo spazio tra testo asiatico e in alfabeto latino, Non regolare lo spazio tra testo asiatico e caratteri numerici

Formattato ... [283]

Formattato ... [284]

Formattato: Tipo di carattere: 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Formattato: Giustificato, Sillabare, Non regolare lo spazio tra testo asiatico e in alfabeto latino, Non regolare lo spazio tra testo asiatico e caratteri numerici

Formattato ... [285]

Formattato ... [286]

Formattato ... [287]

Formattato ... [288]

Formattato: Rientro: Sinistro: 0 cm

Formattato ... [289]

Formattato ... [290]

Formattato ... [291]

Formattato ... [292]

Formattato ... [293]

Formattato ... [294]

Formattato ... [295]

Formattato: Interlinea 1,5 righe

Formattato ... [296]

Eliminato: ¶

¶ ... [297]

Eliminato: ¶

Figure Legends

Fig. 1. Map of the study area and sampling sites. Purple circle, Galicia bank - Atlantic ocean (ATL); red circles, Western Mediterranean basin (wM1, 2, 3), yellow circles, Central-Eastern Mediterranean basin (c-eM1, 2, 3).

Fig. 2. Large spatial-scale relationships between macrofauna biodiversity and ecosystem functioning and efficiency. (a) Relationship between species richness (SR) and ecosystem functioning expressed as total benthic biomass (mgC/m^2). The equation of the fitting line is $y = e^{\wedge(-1.08+0.13x)}$ ($N= 64$; $R^2 = 0.98$; $P< 0.001$). (b) Relationship between functional diversity, expressed as expected richness of deposit feeders ($EDF_{(30)}$), and ecosystem functioning (total benthic biomass). The equation of the fitting line is $y = e^{\wedge(2.64-0.16x)}$ ($N=64$; $R^2 = 0.89$; $P< 0.001$).

Fig. 3. Basin-scale relationships between macrofauna biodiversity and ecosystem functioning and efficiency. (a) Relationship between expected species richness ($ES_{(50)}$) and ecosystem functioning, expressed as total benthic biomass (mgC/m^2). The equation of the fitting line is $y = x^{\wedge 1.43}$ ($N = 27$; $R^2 = 0.32$; $P< 0.01$). (b) Relationship between expected species richness ($ES_{(50)}$) and ecosystem efficiency, expressed as macrobenthic biomass to prokaryotic biomass (MBM : TPB). The equation of the fitting line is $y = e^{\wedge(-1.90+0.12x)}$ ($N= 27$; $R^2 = 0.33$; $p< 0.01$).

Fig. 4. Basin-scale relationships between macrofauna functional diversity and ecosystem functioning. Relationship between functional diversity, expressed as expected richness of deposit feeders ($EDF_{(30)}$) and expected predator richness ($EPR_{(20)}$), and ecosystem functioning, expressed as total benthic biomass (mgC/m^2). The equations of the fitting line are respectively (a) $y = e^{\wedge(6.67-4.83x)}$ ($N= 9$; $R^2 = 0.98$; $p< 0.01$) and (b) $y = x^{\wedge 2.71}$ ($N= 9$; $R^2 = 0.61$; $p< 0.05$) in the Atlantic Ocean and (c) $y = e^{\wedge(-1.60+2.82x)}$ ($N= 27$; $R^2 = 0.98$; $p< 0.01$) in the Western Mediterranean basin.

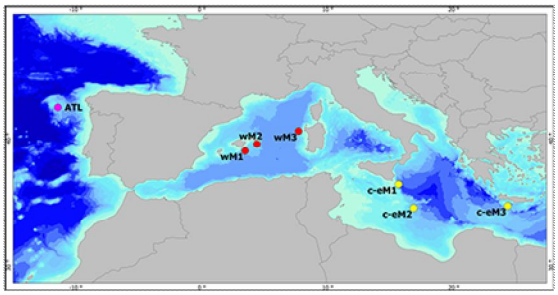

ATL
wM2
wM3
wM1
c-eM1
c-eM2
c-eM3

Fig. 1.

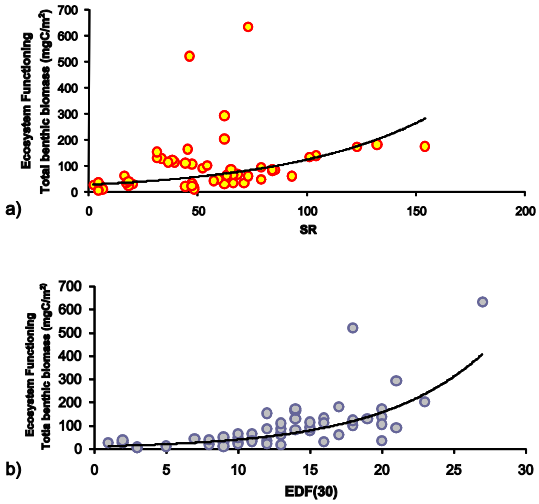
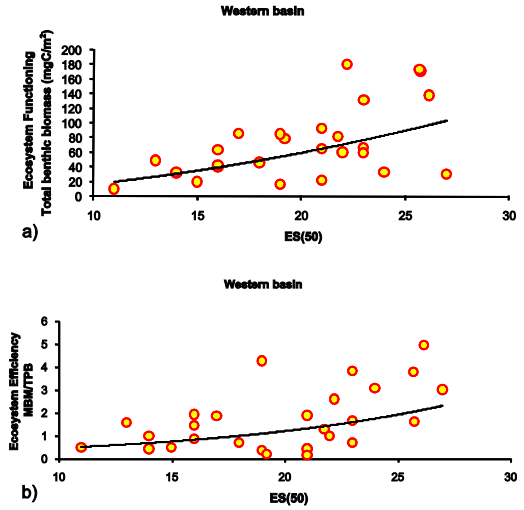

Ecosystem Functioning
Total benthic biomass (mgC/m²)
a)
SR
b)
EDF(30)

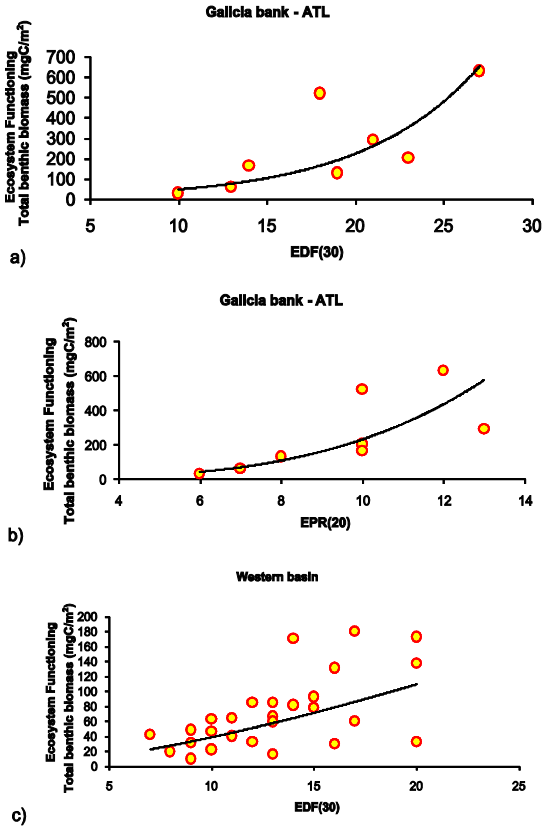
Fig. 2.



1636

1637 **Fig. 3**.

1638



1639

1640 **Fig. 4.**

Table S1. Environmental variables characterizing the seven investigated slope areas. Data are means ± SD.

Eliminato: Environemtal

Area and Station Code	Latitude (N)	Longitude (E)	Depth (m)	Temp (°C)	Sand ±SD (%)	CPE±SD (mg/g)	BPC±SD (mgC/g)	PRT/CHO±SD
Atlantic Ocean Galicia Bank								
ATL_US	42.9118	-11.7525	1140	9.6	92±2	0.441±0.061	0.124±0.010	0.192±0.116
ATL_MS	42.4607	-10.6547	1976	4.0	53±32	2.685±0.779	1.024±0.093	0.575±0.088
ATL_LS	41.7285	-10.6835	3068	2.7	18±3	2.833±0.661	0.992±0.074	0.174±0.021
Western Mediterranean								
wM1_US	39.2709	3.3883	1194	13.1	9±3	0.416±0.318	0.734±0.057	0.403±0.328
wM1_MS	39.2026	3.4336	1804	13.2	14±2	0.618±0.026	0.660±0.111	0.314±0.056
wM1_LS	38.9398	3.6271	2346	13.3	12±1	0.596±0.160	0.651±0.027	0.187±0.077
wM2_US	39.6012	4.1453	1189	13.1	6±1	6.163±0.319	2.131±0.191	0.668±0.123
wM2_MS	39.2501	4.1834	1862	13.2	9±2	1.976±0.373	1.209±0.070	0.785±0.264
wM2_LS	39.2333	5.4167	2758	13.3	6±1	2.707±0.864	1.254±0.130	0.962±0.371
wM3_US	40.5450	7.6980	1333	13.3	8±1	1.527±1.408	0.671±0.170	1.109±0.700
wM3_MS	40.5474	7.6729	1930	13.2	14±6	1.122±0.144	0.680±0.130	1.696±2.075
wM3_LS	40.5557	7.6451	2447	13.3	19±15	0.955±0.303	0.800±0.498	1.019±0.576
Central-Eastern Mediterranean								
c-eM1_US	36.4308	15.5175	1246	13.7	3±1	4.156±0.591	1.644±0.335	3.682±0.136
c-eM1_MS	36.4220	15.5464	1779	13.7	1±0.3	8.347±0.465	1.409±0.093	2.922±0.371
c-eM1_LS	36.4163	15.5841	2120	13.8	3±1	1.627±0.255	1.107±0.119	2.201±0.548
c-eM2_US	34.5290	16.3427	1173	13.7	14±3	1.829±0.323	0.854±0.017	0.459±0.088
c-eM2_MS	34.5187	16.8077	1927	13.7	40±1	2.628±1.195	0.720±0.055	0.801±0.254
c-eM2_LS	34.5583	17.3400	2696	13.8	34±7	1.728±1.389	0.824±0.049	0.290±0.076
c-eM3_US	34.9539	24.5709	1217	14.7	10±2	1.960±0.292	0.760±0.059	0.262±0.088
c-eM3_MS	34.8833	24.5477	1897	14.7	3±0.4	0.418±0.007	0.869±0.051	0.403±0.044
c-eM3_LS	35.1388	20.8482	2708	14.7	4±1	0.554±0.138	1.012±0.073	0.310±0.022

The following abbreviations are used : CPE, Total phytopigments; BPC, biopolymeric C; PRT/CHO, protein to carbohydrate ratio.

Table S2. Macrofaunal diversity and functional diversity along the investigated slope areas. In bold biodiversity and functional diversity indices values that significantly decreased after the removal of rare species. Data are means ± SD.

	Biodiversity			Functional diversity				Without rare species	
Area and Station Code	**taxa±SD**	**SR±SD**	**$ES_{(50)}$±SD**	**Θ^{-1}±SD**	**$EPR_{(20)}$±SD**	**$EDF_{(30)}$±SD**	**BP±SD**	**SR±SD**	**$EDF_{(30)}$±SD**
Atlantic Ocean Galicia Bank									
ATL_US	11±3	18±3	18±3	2.33±0.03	7±1	12±2	89±9	18±3	12±2
ATL_MS	15±3	56±21	37±6	1.83±0.26	10±2	23±4	374±118	56±21	23±4
ATL_LS	11±2	51±10	35±3	1.69±0.25	11±2	18±4	397±122	51±10	18±4
Western Mediterranean									
wM1_US	8±1	59±11	18±5	1.57±0.28	8±3	11±2	80±27	**42±11**	**8±1**
wM1_MS	6±1	60±12	23±4	2.69±0.63	7±2	16±4	72±9	**35±12**	**5±1**
wM1_LS	5±0	46±2	16±5	2.34±1.13	9±2	9±1	51±3	**33±2**	**5±0**
wM2_US	16±2	136±16	25±2	1.57±0.08	12±2	17±3	479±22	136±16	17±3
wM2_MS	13±2	97±10	24±2	1.94±0.29	8±2	17±3	409±7	97±10	17±3
wM2_LS	14±3	74±9	21±2	1.99±0.18	9±2	13±2	92±19	74±9	13±2
wM3_US	12±1	85±7	20±2	1.49±0.09	7±1	13±4	257±20	**61±7**	**9±0**
wM3_MS	10±0	69±9	18±3	1.43±0.10	8±2	12±3	173±13	**45±9**	**7±1**
wM3_LS	8±1	61±5	14±2	1.21±0.04	6±1	9±3	88±12	**34±5**	**6±2**
Central-Eastern Mediterranean									
c-eM1_US	10±2	46±13	25±7	1.58±0.21	7±2	18±4	132±30	46±13	18±4
c-eM1_MS	9±1	43±4	24±3	1.71±0.18	7±2	16±4	114±13	43±4	16±4
c-eM1_LS	8±2	35±4	21±5	1.69±0.28	6±2	15±3	53±20	35±4	15±3
c-eM2_US	8±2	47±6	23±2	2.76±0.24	8±2	16±3	58±20	47±6	16±3
c-eM2_MS	9±1	25±3	17±3	2.78±0.04	5±2	12±3	35±7	25±3	12±3
c-eM2_LS	5±0	16±3	14±3	2.79±0.46	5±1	9±1	23±5	16±3	9±1
c-eM3_US	2±0	18±1	16±2	2.41±0.15	3±1	10±2	31±1	18±1	10±2
c-eM3_MS	4±1	4±2	2±0	1.60±0.53	0	2±1	18±2	4±2	2±1
c-eM3_LS	2±1	5±1	3±1	2.00±0.00	1±1	4±1	7±4	5±1	4±1

The following abbreviations are used: US = upper slope, 1200 m; MS = middle slope, 1800-1900 m; LS = lower slope, 2400-2700 m.

SR, species richness; $ES_{(50)}$, expected species number on 50 individuals.

Θ^{-1}, trophic diversity; $EPR_{(20)}$, expected predators richness on 20 individuals; $EDF_{(30)}$, expected deposit feeders richness on 30 individuals; BP, bioturbation potential.

Table S3. Ecosystem functioning and Ecosystem efficiency values reported along the seven studied slope areas. Data are means ± SD.

Area and Station Code	Ecosystem Functioning		Ecosystem Efficiency		
	PR biomass±SD (mgC/m^2)	Tot Biomass±SD (mgC/m^2)	MBM/TPB±SD	MBM/BPC±SD	MBM/MEB±SD
Atlantic Ocean Galicia Bank					
ATL_US	2.95±0.61	44.40±22.74	14.69±11.44	0.0374±0.0179	41.182±42.827
ATL_MS	23.34±10.43	319.60±271.32	5.69±4.31	0.0281±0.0253	48.760±55.906
ATL_LS	34.20±23.66	323.91±180.30	14.93±9.00	0.0327±0.0175	66.398±22.790
Western Mediterranean					
wM1_US	1.23±1.58	45.97±18.44	2.08±1.52	0.0030±0.0027	1.053±0.698
wM1_MS	0.14±0.10	26.33±8.83	2.15±1.55	0.0017±0.0010	0.921±0.430
wM1_LS	0.70±0.92	17.24±6.40	0.46±0.03	0.0005±0.0001	0.439±0.202
wM2_US	4.52±5.37	174.64±4.93	2.65±1.08	0.0049±0.0003	2.227±0.312
wM2_MS	1.20±1.78	116.90±30.69	2.63±2.02	0.0066±0.0032	5.452±3.402
wM2_LS	0.12±0.08	67.51±9.70	0.35±0.30	0.0011±0.0004	1.089±0.129
wM3_US	0.62±0.62	63.64±19.59	1.98±1.98	0.0052±0.0033	5.140±6.499
wM3_MS	0.38±0.36	80.44±15.24	1.89±0.03	0.0062±0.0025	1.530±0.718
wM3_LS	0.10±0.03	41.22±7.93	0.95±0.58	0.0020±0.0013	1.101±0.969
Central-Eastern Mediterranean					
c-eM1_US	7.09±11.81	106.62±20.09	0.49±0.30	0.0020±0.001	10.974±16.857
c-eM1_MS	0.19±0.27	108.9±3.40	0.11±0.01	0.0007±0.0000	0.629±0.136
c-eM1_LS	0.03±0.03	128.97±20.16	0.02±0.01	0.0002±0.0001	0.201±0.094
c-eM2_US	26.75±33.54	*na*	4.60±0.11	0.0112±0.0010	*na*
c-eM2_MS	0.48±0.31	*na*	0.26±0.04	0.0014±0.0003	*na*
c-eM2_LS	0.76±0.44	*na*	0.17±0.06	0.0010±0.0006	*na*
c-eM3_US	0.01±0.01	30.82±8.72	1.20±0.73	0.0021±0.0009	3.596±1.077
c-eM3_MS	0	28.42±6.95	0.14±0.17	0.0005±0.0006	5.027±6.887
c-eM3_LS	0.18±0.12	7.21±2.57	0.52±0.42	0.0002±0.0002	4.928±5.327

The following abbreviations are used: US = upper slope, 1200 m; MS = middle slope, 1800-1900 m; LS = lower slope, 2400-2700 m.

PR biomass, macrobenthic predators biomass; Tot Biomass, total benthic biomass as the sum of micro-, meio- and macrofaunal biomasses.

MBM/TPB, macrobenthic biomass to prokaryotic biomass; MBM/BPC, macrobenthic biomass to biopolymeric C; MBM/MEB, macrobenthic biomass to meiobenthic biomass.

na = not available data.

Table S4. Large-scale analysis. Significant relations detected between macrofauna biodiversity (i.e., structural and functional diversity) and ecosystem functioning and efficiency (i.e., Dependent variables), after the removal of covariables' effect (i.e., depth, longitude, temperature, biopolymeric organic C and chloroplastic pigment equivalent content, protein to carbohydrate ratio). The linear, power and exponential models were used to assess the presence and the nature of the relations.

Independent variable		df	MS	Pseudo-F	P	Dependent variable	Best model
SR	Covariables	7		8.13	**	Total benthic biomass	exponential
	Regression	1	36756.46				
	Residual	44	4522.36				
	Total	52					
$ES_{(50)}$	Covariables	7		3.98	*	Predators biomass	exponential
	Regression	1	392.79				
	Residual	53	98.58				
	Total	61					
$EDF_{(30)}$	Covariables	7		5.97	*	Total benthic biomass	exponential
	Regression	1	28146.22				
	Residual	44	4718.05				
	Total	52					
BP	Covariables	7		9.70	***	MBM/BPC	linear
	Regression	1	0.00037				
	Residual	53	0.00004				
	Total	61					

Best model: referred to linear, power or exponential model that, according to the AIC test (see Sect. 2.7), can better explain the presence of a relation between different measures of macrofauna diversity and each one of the dependent variables considered.
Independent variables: Structural diversity as species richness (SR) and expected species richness ($ES_{(50)}$); functional diversity as expected richness of deposit feeders ($EDF_{(30)}$) and bioturbation potential (BP). Ecosystem efficiency as macrobenthic biomass to biopolymeric carbon ratio (MBM/BPC). In the regression analyses, all test were based on Euclidean distances calculated among observations from untransformed data. The following abbreviations are used: df = degrees of freedom; MS = mean square; Pseudo-F = statistic; P = probability level (*** = $P<0.001$; ** = $P<0.01$; * = $P<0.05$).

Table S5. Biodiversity and functional diversity effects on ecosystem functioning and efficiency, before and after covariables removal, at (a) large spatial scale and (b) basin- spatial scale.
Biodiversity expressed as expected species richness ($ES_{(50)}$); species richness (SR) and richness of macrofaunal taxa. Functional diversity expressed as bioturbation potential (BP); expected deposit feeders ($EDF_{(30)}$) and expected predators ($EPR_{(20)}$) species richness.
Ecosystem functioning expressed as total benthic biomass; macrobenthic predators biomass and prokaryotic biomass.
Ecosystem efficiency expressed as macrobenthic biomass on biopolymeric carbon ratio (MBM/BPC); macrobenthic biomass on prokaryotic biomass ratio (MBM/TPB) and macrobenthic biomass on meiofaunal biomass (MBM/MEB).

(a)

Emerged relationship	BEFORE		Best model	AFTER	
	R^2	P		R^2	P
$ES_{(50)}$ vs Total biomass	0.67	***	exponential	0.10	0.08
Taxa richness vs Total biomass	0.26	**	power	0.02	0.59
$ES_{(50)}$ vs MBM/BPC	0.27	**	linear	0.01	0.66
$ES_{(50)}$ vs MBM/TPB	0.25	**	exponential	0.02	0.58
$ES_{(50)}$ vs MBM/MEB	0.67	***	exponential	0.10	0.14
BP vs prokaryotic biomass	0.44	**	exponential	0.02	0.13
BP vs MBM/MEB	0.25	**	linear	0.02	0.22
BP vs MBM/TPB	0.25	**	linear	0.02	0.13

(b)

Area Code	Emerged relationship	BEFORE		Best model	AFTER	
		R^2	P		R^2	P
Atlantic Ocean Galicia Bank	$ES_{(50)}$ vs Total biomass	0.48	*	power	0.02	0.75
	SR vs Total biomass	0.83	***	exponential	0.01	0.41
	SR vs Predators biomass	0.98	***	exponential	0.19	0.66
	$ES_{(50)}$ vs MBM/MEB	0.98	***	exponential	0.14	0.33
	SR vs MBM/MEB	0.96	***	exponential	0.01	0.34
	$EDF_{(30)}$ vs Predators biomass	0.84	***	exponential	0.2	0.07
Western Mediterranean	SR vs Predators biomass	0.37	**	linear	0.08	0.09
	Taxa richness vs Total biomass	0.70	***	power	0.01	0.23
	$EPR_{(20)}$ vs Total biomass	0.65	***	linear	0.00	1.00
	$EDF_{(30)}$ vs Predators biomass	0.65	***	exponential	0.06	0.20
Central-Eastern Mediterranean	$ES_{(50)}$ vs Total biomass	0.56	**	linear	0.01	0.83
	SR vs Total biomass	0.99	***	exponential	0.00	0.97
	SR vs Predators biomass	0.92	***	exponential	0.01	0.78
	Taxa richness vs Total biomass	0.70	***	linear	0.01	0.23
	$ES_{(50)}$ vs MBM/MEB	0.64	**	exponential	0.18	0.12
	SR vs MBM/MEB	0.65	**	exponential	0.10	0.25
	Taxa richness vs MBM/MEB	0.64	**	exponential	0.06	0.40
	$EPR_{(20)}$ vs Total biomass	0.70	***	linear	0.01	0.35
	$EPR_{(20)}$ vs Predators biomass	0.90	***	exponential	0.11	0.06
	$EPR_{(20)}$ vs MBM/TPB	0.76	***	exponential	0.02	0.15
	$EPR_{(20)}$ vs MBM/MEB	0.64	**	exponential	0.20	0.11
	$EDF_{(30)}$ vs Total biomass	0.62	**	linear	0.01	0.91

Best model: referred to linear, power, exponential models according to the AIC test (see Sect. 2.7). The following abbreviations are used: P = probability level (*** = P<0.001; ** = P<0.01; * = P<0.05); R^2 = regression coefficient.

Table S6. Basin-scale analysis. Significant relations detected between macrofauna biodiversity (i.e., structural and functional diversity) on ecosystem functioning and efficiency, after the removal of covariables' effect (i.e., depth, longitude, temperature, biopolymeric organic C and chloroplastic pigment equivalent content, protein to carbohydrate ratio).

Independent variable	Basin		df	MS	Pseudo-F	P	Dependent variable	Best model
SR	Western	Covariables	6		14.62	***	Total benthic biomass	exponential
		Regression	1	4426.99				
		Residual	19	302.71				
		Total	26					
$ES_{(50)}$	Western	Covariables	6		3.79	*	Total benthic biomass	power
		Regression	1	1691.67				
		Residual	19	446.68				
		Total	26					
SR	Western	Covariables	6		10.95	***	MBM/TPB	linear
		Regression	1	10.00				
		Residual	19	0.91				
		Total	26					
$ES_{(50)}$	Western	Covariables	6		7.93	**	MBM/TPB	exponential
		Regression	1	8.06				
		Residual	19	1.02				
		Total	26					
$EDF_{(30)}$	Atlantic	Covariables	5		445.60	*	Total benthic biomass	exponential
		Regression	1	5475.90				
		Residual	1	12.29				
		Total	7					
$EPR_{(20)}$	Atlantic	Covariables	5		139.75	*	Total benthic biomass	power
		Regression	1	5449.19				
		Residual	1	38.99				
		Total	7					
$EDF_{(30)}$	Western	Covariables	6		13.71	***	Total benthic biomass	exponential
		Regression	1	4266.45				
		Residual	19	311.16				
		Total	26					
BP	Western	Covariables	6		5.9	*	MBM/MEB	exponential
		Regression	1	37.40				
		Residual	19	6.36				
		Total	26					
$EDF_{(30)}$	Western	Covariables	6		4.64	*	MBM/MEB	exponential
		Regression	1	25.47				
		Residual	19	5.49				
		Total	26					

Best model: Referred to linear, power, exponential models according to the AIC test (see Sect. 2.7).
Structural diversity as species richness (SR) and expected species richness ($ES_{(50)}$); functional diversity as expected richness of deposit feeders ($EDF_{(30)}$); expected predators richness (EPR(20)) and bioturbation potential (BP). Ecosystem efficiency as macrobenthic biomass to prokaryotic biomass ratio (MBM/TPB) and macrobenthic biomass to meiobenthic biomass ratio (MBM/MEB). In the regression analyses, all test were based on Euclidean distances calculated among observations from untransformed data. The following abbreviations are used: df = degrees of freedom; MS = mean square; Pseudo-F = statistic; P = probability level (*** = P<0.001; ** = P<0.01; * = P<0.05).

Table S7. List of "singletons" species identified along the (a) wM1 slope and (b) wM3 slope areas in the western Mediterranean basin.
"Rarest of rare" species are in bold. The following simbols are used: x = presence; - = absence.

(a)

Organism	1200 m	1800 m	2400 m
Anthuriidae sp1	x	-	-
Aegialoalaimus sp2	-	x	x
Anthuridae sp2	-	x	-
Araeolaimus sp1	-	x	-
Bathyeurystomina sp1	-	-	x
Bryozoa sp4	-	-	x
Bryozoa sp5	x	-	-
Cirratulidae sp2	-	x	-
Cossuridae sp1	-	x	-
Cuspidaria sp2	-	x	-
Diastyloides serratus	-	-	x
Dorvilleidae sp1	-	-	x
Dyastilis sp1	x	x	-
Eusiridae sp1	x	x	-
Eusyllinae sp1	-	x	-
Exogoninae sp1	-	-	x
Foraminifera sp4	-	x	-
Foraminifera sp5	x	x	-
Heterospionidae sp2	x	x	-
Hydroida sp1	-	x	x
Hydroida sp2	-	x	-
Ischnomesidae sp1	x	x	-
Kelliella sp1	-	x	-
Leptognathia aneristus	x	-	-
Leptognathia sp1	-	-	x
Limopsis sp1	-	x	-
Lumbrineridae sp1	x	-	-
Macrostylis sp1	-	x	-
Magelonidae sp1	-	-	x
Micoletzkyia sp1	x	-	-
Oligochaeta sp1	-	x	-
Oligochaeta sp2	-	-	x
Orbinidae sp1	x	-	-
Paramonhystera sp1	x	-	-
Paranarthrura insignis	-	x	-
Phanodermopsis sp1	x	-	-
Phascolosoma pelmum	x	-	-
Phascolosoma sp1	x	-	-
Porifera sp1	-	x	-
Porifera sp2	-	x	-
Pseodotanais macrocheles	x	-	-
Serpulidae sp1	-	x	-
Siphonodentaliidae sp1	-	-	x
Sipuncula sp2	-	x	-
Syllidae sp2	x	-	-
Uvigerina mediterranea	-	x	-
Yoldiella sp1	-	-	x

(b)

Organism	1200 m	1800 m	2400 m
Anthuriidae sp1	x	-	x
Aphroditidae sp1	x	-	-
Bathyarca sp1	x	-	-
Capitellidae sp3	x	-	-
Chaetopteridae sp1	-	-	x
Cirratulidae sp3	x	x	-
Collettea cylindrata	-	-	x
Cryptocope sp1	x	-	x
Cuspidariidae sp1	x	-	x
Cyclaspis longicaudata	x	-	-
Dentaliida sp2	x	x	-
Dentalium sp1	x	-	-
Desmosoma sp1	-	x	-
Desmosomatidae sp1	-	-	x
Dyastiloides sp1	-	x	-
Eurycope sp1	-	x	-
Eusyllinae sp1	x	-	-
Fauveliopsidae sp2	-	-	x
Foraminifera sp.1	-	x	x
Foraminifera sp.2	x	x	-
Foraminifera sp.3	x	-	-
Gammaridae sp1	x	x	-
Golfingia sp1	-	x	x
Ilyarachnidae sp1	x	x	-
Ilyarachnidae sp2	-	-	x
Ischnomesidae sp1	-	-	x
Ischnosoma sp1	-	-	x
Kellia sp1	-	x	-
Leptognathia filiformis	x	-	-
Leptognathia sp1	x	-	-
Leucothoidae sp1	x	-	-
Limopsis sp1	-	-	x
Macrostylis sp1	-	x	-
Maldanidae sp2	-	x	-
Nannoniscus sp1	-	x	-
Nemertea	-	-	x
Onuphiidae sp2	x	-	-
Opheliidae sp1	-	-	x
Orbinidae sp1	-	x	x
Oweniidae sp1	-	-	x
Paraonidae sp1	-	-	x
Paraonidae sp2	x	-	-
Phascolion sp1	-	x	-
Phyllodocidae sp1	-	x	x
Physcosoma sp1	-	-	x
Pisionidae sp1	x	-	-
Porifera sp1	-	x	-
Pseodotanais macrocheles	-	-	x
Sabellaridae sp1	-	x	-
Sclerochilus sp1	-	x	x
Serpulidae sp1	-	-	x
Sipuncula sp1	-	-	x
Sipuncula sp2	x	x	-
Spionidae sp2	-	x	-
Leptognathia sp1	x	-	-
Syllidae sp1	-	-	x
Syllidae sp2	-	x	x
Terebellidae sp1	-	-	x
Yoldia sp1	x	-	-
Yoldiella sp2	x	-	-

Formattato: Inglese (U.S.A.)

Pagina 16: [1] Formattato	elisa	16/03/2016 21.58.00

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 16: [1] Formattato	elisa	16/03/2016 21.58.00

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 16: [1] Formattato	elisa	16/03/2016 21.58.00

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 16: [1] Formattato	elisa	16/03/2016 21.58.00

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 16: [1] Formattato	elisa	16/03/2016 21.58.00

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 16: [1] Formattato	elisa	16/03/2016 21.58.00

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 16: [2] Formattato	elisa	12/03/2016 20.06.00

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 16: [2] Formattato	elisa	12/03/2016 20.06.00

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 16: [2] Formattato	elisa	12/03/2016 20.06.00

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 16: [2] Formattato	elisa	12/03/2016 20.06.00

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 16: [2] Formattato	elisa	12/03/2016 20.06.00

Tipo di carattere: 12 pt

Pagina 16: [2] Formattato	elisa	12/03/2016 20.06.00

Tipo di carattere: 12 pt

Pagina 16: [2] Formattato	elisa	12/03/2016 20.06.00

Tipo di carattere: 12 pt

Pagina 16: [2] Formattato	elisa	12/03/2016 20.06.00

Tipo di carattere: 12 pt

Pagina 16: [3] Formattato	elisa	12/03/2016 20.06.00

Tipo di carattere: 12 pt

Pagina 16: [3] Formattato	elisa	12/03/2016 20.06.00

Tipo di carattere: 12 pt

Pagina 16: [3] Formattato	elisa	12/03/2016 20.06.00

Colore carattere: Nero

Pagina 16: [3] Formattato	elisa	12/03/2016 20.06.00

Colore carattere: Nero, Inglese (Regno Unito)

Pagina 16: [3] Formattato	elisa	12/03/2016 20.06.00

Tipo di carattere: 12 pt

Pagina 16: [3] Formattato	elisa	10/03/2016 16.56.00

Tipo di carattere: AdvTT5235d5a9, Colore carattere: Nero

Pagina 16: [4] Formattato	elisa	12/03/2016 20.06.00

Tipo di carattere: 12 pt

Pagina 16: [4] Formattato	elisa	12/03/2016 20.06.00

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese)

Pagina 16: [4] Formattato	elisa	12/03/2016 20.06.00

Tipo di carattere: 12 pt

Pagina 16: [4] Formattato	elisa	12/03/2016 20.06.00

Tipo di carattere: 12 pt, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 16: [4] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**
Tipo di carattere: 12 pt, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 16: [4] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**
Tipo di carattere: 12 pt, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 16: [4] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**
Tipo di carattere: 12 pt, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese)

Pagina 16: [4] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**
Tipo di carattere: 12 pt, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese)

Pagina 16: [5] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**
Tipo di carattere: 12 pt

Pagina 16: [5] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**
Tipo di carattere: 12 pt, Non Evidenziato

Pagina 16: [5] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**
Tipo di carattere: 12 pt

Pagina 16: [5] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**
Tipo di carattere: 12 pt

Pagina 16: [5] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**
Tipo di carattere: 12 pt

Pagina 16: [5] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**
Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 16: [5] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**
Tipo di carattere: 12 pt

Pagina 16: [5] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**
Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 16: [5] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**
Tipo di carattere: 12 pt

Pagina 16: [5] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**
Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 16: [5] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**
Tipo di carattere: 12 pt

Pagina 16: [5] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**
Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 16: [5] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**
Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 16: [5] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**
Tipo di carattere: 12 pt

Pagina 16: [5] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**
Tipo di carattere: 12 pt

Pagina 16: [5] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**
Tipo di carattere: 12 pt

Pagina 16: [5] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**
Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 16: [5] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 16: [5] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 16: [5] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**

Tipo di carattere: 12 pt

Pagina 16: [5] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 16: [5] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 16: [5] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 16: [5] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**

Tipo di carattere: 12 pt

Pagina 16: [5] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 16: [5] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 16: [5] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**

Tipo di carattere: 12 pt

Pagina 17: [6] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 17: [7] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 17: [8] Eliminato **elisa** **26/02/2016 9.38.00**

The deep-sea is the most extensive and highly diversified environment on the planet, and provides the main long-term sink for carbon flux from the photic zone (Gage and Tyler, 1991).

Pagina 17: [9] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**

Non Evidenziato

Pagina 17: [10] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**

Non Evidenziato

Pagina 17: [11] Eliminato **elisa** **10/03/2016 21.38.00**

Animals such as nematodes (Ingels and Vanreusel, 2013) and burrowing invertebrates (Lohrer et al., 2004) modify the seafloor habitat for microbes, significantly altering carbon flux, storage, and recycling nutrients over multiple timescales (Lohrer et al., 2004), thus playing an important role in the global ecosystem. Assessing the effect of a further and possible loss of biodiversity on ecosystem functioning due for instance to global warming, is thus of the utmost importance (Norkko et al., 2006).

Pagina 17: [12] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**

Tipo di carattere: Non Grassetto

Pagina 17: [13] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**

Tipo di carattere: Non Grassetto

Pagina 17: [14] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**

Tipo di carattere: Non Grassetto

Pagina 17: [15] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**

Tipo di carattere: Non Grassetto

Pagina 17: [16] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**

Tipo di carattere: Non Grassetto

Pagina 17: [17] Eliminato **elisa** **16/03/2016 21.59.00**

TOLGLIEREBEF relationships previously reported for deep-sea benthic communities (Danovaro et al., 2008) show: i) a prevalence of mutualistic interactions between organisms rather than competition interactions (Loreau, 2008) in different deep-sea habitats at different longitudes and latitudes; and ii) the loss of species can seriously affect the ecosystem functioning in a negative way (Danovaro et al., 2008).

Pagina 17: [18] Formattato **elisa** **10/03/2016 22.28.00**

Sillabare, Non regolare lo spazio tra testo asiatico e in alfabeto latino, Non regolare lo spazio tra testo asiatico e caratteri numerici

Pagina 17: [19] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 17: [20] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese)

Pagina 17: [21] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 17: [22] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 17: [23] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese)

Pagina 17: [24] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 17: [25] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 17: [26] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**

Tipo di carattere: 12 pt, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese)

Pagina 17: [27] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**

Tipo di carattere: 12 pt, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese)

Pagina 17: [28] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**

Tipo di carattere: 12 pt, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese)

Pagina 17: [29] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**

Tipo di carattere: 12 pt, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 17: [30] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**

Tipo di carattere: 12 pt, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese)

Pagina 17: [31] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**

Tipo di carattere: 12 pt, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 17: [32] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**

Tipo di carattere: 12 pt, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 17: [33] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Colore carattere: Automatico, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese)

Pagina 17: [34] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Colore carattere: Automatico, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 17: [35] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Colore carattere: Automatico, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese)

Pagina 17: [36] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Colore carattere: Automatico, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 17: [37] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Colore carattere: Automatico, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese)

Pagina 17: [38] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Colore carattere: Automatico, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 17: [39] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Colore carattere: Automatico, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 17: [40] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Colore carattere: Automatico, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese)

Pagina 17: [41] Eliminato **elisa** **10/03/2016 22.04.00**

in relation to the functional traits and the species involved (O'Connor and Crowe, 2005). For example, a study (8) performed in open slope systems reported that BEF relationships are non existent.

Pagina 17: [42] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**

Tipo di carattere: 12 pt, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 17: [43] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 17: [44] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 17: [45] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**

Tipo di carattere: 12 pt

Pagina 17: [46] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 17: [47] Formattato **elisa** **12/03/2016 20.06.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 17: [48] Formattato elisa 12/03/2016 20.06.00
Tipo di carattere: 12 pt

Pagina 17: [49] Formattato elisa 12/03/2016 20.06.00
Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 17: [50] Formattato elisa 12/03/2016 20.06.00
Tipo di carattere: 12 pt

Pagina 17: [51] Formattato elisa 12/03/2016 20.06.00
Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 17: [52] Formattato elisa 10/03/2016 22.28.00
Tipo di carattere: AdvMINION-R, 9.5 pt

Pagina 18: [53] Formattato elisa 12/03/2016 16.34.00
Tipo di carattere: Times New Roman, Inglese (Regno Unito)

Pagina 18: [54] Formattato elisa 12/03/2016 16.34.00
Tipo di carattere: Times New Roman

Pagina 18: [55] Formattato elisa 12/03/2016 16.34.00
Tipo di carattere: Times New Roman, Inglese (Regno Unito)

Pagina 18: [56] Formattato elisa 12/03/2016 16.34.00
Tipo di carattere: Times New Roman

Pagina 18: [57] Formattato elisa 12/03/2016 16.34.00
Tipo di carattere: Times New Roman, Inglese (Regno Unito)

Pagina 18: [58] Formattato elisa 12/03/2016 16.34.00
Tipo di carattere: Times New Roman

Pagina 18: [59] Formattato elisa 12/03/2016 16.34.00
Tipo di carattere: Times New Roman, Inglese (Regno Unito)

Pagina 18: [60] Formattato elisa 11/03/2016 16.55.00
Tipo di carattere: 12 pt, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 18: [61] Eliminato elisa 03/03/2016 22.00.00
Seven open slopes positioned along a west-east axis from the NE Atlantic Ocean to the Central-Eastern Mediterranean basin were selected for the study (Fig. 1).

Pagina 18: [62] Formattato elisa 12/03/2016 17.24.00
Spazioprima 0 pt, Dopo: 0 pt, Sillabare, Non regolare lo spazio tra testo asiatico e caratteri numerici

Pagina 18: [63] Eliminato elisa 12/03/2016 16.58.00
(Giovannelli et al., 2013),

Pagina 18: [64] Eliminato elisa 12/03/2016 16.58.00
(Baldrighi et al., 2014)

Pagina 19: [65] Eliminato elisa 12/03/2016 17.01.00

2.2 Sampling strategy

Biological and environmental samples were collected during several cruises in the framework of the BIOFUN project ('*Biodiversity and Ecosystem Functioning in Contrasting Southern European*

Deep-sea Environments: from viruses to Megafauna'). Sediment samples were collected from the seven open-slope areas: one in the NE Atlantic (ATL), three in the Western Mediterranean basin (wM1, wM2 and wM3) and three in the Central-Eastern Mediterranean basin (c-eM1, c-eM2 and c-eM3) (Fig. 1). All of the selected open-slope systems in the Mediterranean Sea ~~were from topographically regular settings~~ and characterized by different trophic and oceanographic conditions (D'Ortenzio et al., 2009; Giovannelli et al., 2013) (Table S1). At each slope, three stations at three different depth ranges were sampled and namely: upper bathyal (1,200 m), mid-bathyal (from 1,800 to 1,900 m), and lower bathyal (from 2,400 to 3,000 m). c-eM1 could not be sampled at the lower bathyal depth range: this station was substituted with another at 2,120 m (Table S1).

Pagina 19: [66] Formattato **elisa** **12/03/2016 17.24.00**
Tipo di carattere: Non Grassetto

Pagina 19: [67] Formattato **elisa** **28/02/2016 9.04.00**
Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt

Pagina 19: [68] Eliminato **elisa** **28/02/2016 9.04.00**
At each station, independent replicate samples (n=3) were collected to analyse macrobenthos, meiobenthos, microbial component and environmental variables using

Pagina 19: [69] Formattato **elisa** **28/02/2016 9.19.00**
Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Non Grassetto

Pagina 19: [70] Formattato **elisa** **28/02/2016 9.20.00**
Non Apice / Pedice

Pagina 19: [71] Formattato **elisa** **28/02/2016 9.19.00**
Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Non Grassetto

Pagina 19: [72] Formattato **elisa** **28/02/2016 9.14.00**
Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 19: [73] Formattato **elisa** **12/03/2016 17.39.00**
Tipo di carattere: Non Grassetto

Pagina 19: [74] Formattato **elisa** **12/03/2016 18.16.00**
Spazioprima 0 pt, Dopo: 0 pt, Sillabare, Non regolare lo spazio tra testo asiatico e in alfabeto latino, Non regolare lo spazio tra testo asiatico e caratteri numerici

Pagina 19: [75] Eliminato **elisa** **12/03/2016 17.34.00**

2.4 Environmental and faunal samples processing

Pagina 19: [76] Formattato **elisa** **12/03/2016 17.37.00**
Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 19: [77] Formattato **elisa** **12/03/2016 17.37.00**
Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 19: [78] Formattato **elisa** **12/03/2016 17.37.00**
Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 19: [79] Formattato **elisa** **12/03/2016 17.37.00**
Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 19: [80] Formattato **elisa** **12/03/2016 17.37.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 19: [81] Formattato	**elisa**	**12/03/2016 17.37.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 19: [82] Formattato	**elisa**	**12/03/2016 17.37.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 20: [83] Formattato	**elisa**	**12/03/2016 17.43.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 20: [83] Formattato	**elisa**	**12/03/2016 17.43.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 20: [83] Formattato	**elisa**	**12/03/2016 17.43.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 20: [83] Formattato	**elisa**	**12/03/2016 17.43.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 20: [83] Formattato	**elisa**	**12/03/2016 17.43.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 20: [83] Formattato	**elisa**	**12/03/2016 17.43.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 20: [83] Formattato	**elisa**	**12/03/2016 17.48.00**

Apice

Pagina 20: [83] Formattato	**elisa**	**12/03/2016 17.48.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito), Apice

Pagina 20: [83] Formattato	**elisa**	**12/03/2016 17.43.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 20: [83] Formattato	**elisa**	**12/03/2016 17.49.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 20: [83] Formattato	**elisa**	**12/03/2016 17.49.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 20: [83] Formattato	**elisa**	**12/03/2016 17.49.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 20: [83] Formattato	**elisa**	**12/03/2016 17.49.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 20: [83] Formattato	**elisa**	**12/03/2016 17.49.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 20: [83] Formattato	**elisa**	**12/03/2016 17.49.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 20: [83] Formattato	**elisa**	**12/03/2016 17.49.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 20: [83] Formattato	**elisa**	**12/03/2016 17.49.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 20: [83] Formattato	**elisa**	**12/03/2016 17.49.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 20: [83] Formattato	**elisa**	**12/03/2016 18.16.00**

Formattato

Pagina 20: [84] Formattato	**elisa**	**12/03/2016 17.53.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 20: [84] Formattato **elisa** **12/03/2016 17.53.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 20: [84] Formattato **elisa** **12/03/2016 17.53.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 20: [84] Formattato **elisa** **12/03/2016 17.53.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 20: [84] Formattato **elisa** **12/03/2016 17.53.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 20: [84] Formattato **elisa** **12/03/2016 17.53.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 20: [84] Formattato **elisa** **12/03/2016 17.53.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 20: [84] Formattato **elisa** **12/03/2016 17.53.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 20: [84] Formattato **elisa** **12/03/2016 17.53.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 20: [84] Formattato **elisa** **12/03/2016 17.53.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 20: [84] Formattato **elisa** **12/03/2016 17.53.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 20: [84] Formattato **elisa** **12/03/2016 17.53.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 20: [84] Formattato **elisa** **12/03/2016 17.55.00**

Apice

Pagina 20: [84] Formattato **elisa** **12/03/2016 17.55.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito), Apice

Pagina 20: [84] Formattato **elisa** **12/03/2016 17.53.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 20: [84] Formattato **elisa** **12/03/2016 17.53.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 20: [84] Formattato **elisa** **12/03/2016 17.59.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 20: [84] Formattato **elisa** **12/03/2016 17.59.00**

Tipo di carattere: 12 pt

Pagina 20: [84] Formattato **elisa** **12/03/2016 17.59.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 20: [84] Formattato **elisa** **12/03/2016 17.59.00**

Tipo di carattere: 12 pt

Pagina 20: [84] Formattato **elisa** **12/03/2016 17.59.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 20: [84] Formattato **elisa** **12/03/2016 17.59.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 20: [84] Formattato **elisa** **12/03/2016 18.00.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 20: [85] Formattato **elisa** **12/03/2016 18.06.00**

Tipo di carattere: 12 pt

Pagina 20: [85] Formattato **elisa** **12/03/2016 18.06.00**

Tipo di carattere: 12 pt

Pagina 20: [85] Formattato **elisa** **12/03/2016 18.06.00**

Tipo di carattere: 12 pt

Pagina 20: [85] Formattato **elisa** **12/03/2016 18.06.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 20: [85] Formattato **elisa** **12/03/2016 18.06.00**

Tipo di carattere: 12 pt

Pagina 20: [85] Formattato **elisa** **12/03/2016 18.08.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 20: [85] Formattato **elisa** **12/03/2016 18.08.00**

Apice

Pagina 20: [85] Formattato **elisa** **12/03/2016 18.08.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito), Apice

Pagina 20: [85] Formattato **elisa** **12/03/2016 18.08.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 20: [85] Formattato **elisa** **12/03/2016 18.08.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 20: [86] Eliminato **elisa** **11/03/2016 17.05.00**

5

Pagina 20: [86] Eliminato **elisa** **04/03/2016 9.24.00**

Macrofaunal biodiversity and

Pagina 20: [87] Eliminato **elisa** **04/03/2016 9.28.00**

traits

Pagina 20: [87] Eliminato **elisa** **12/03/2016 18.09.00**

Macrobenthic organisms were counted and classified to the lowest possible taxonomic level.

Pagina 20: [87] Eliminato **elisa** **12/03/2016 18.34.00**

measured

Pagina 20: [87] Eliminato **elisa** **28/02/2016 10.06.00**

or total number of species

Pagina 20: [87] Eliminato **elisa** **28/02/2016 10.06.00**

Pagina 20: [87] Eliminato **elisa** **28/02/2016 10.07.00**

theoretical

Pagina 20: [87] Eliminato **elisa** **28/02/2016 10.07.00**

s

Pagina 20: [87] Eliminato **elisa** **12/03/2016 18.34.00**

This last method of rarefaction

Pagina 20: [87] Eliminato **elisa** **12/03/2016 18.43.00**

Danovaro et al., 2008

Pagina 20: [87] Eliminato **elisa** **04/03/2016 9.52.00**

Functional diversity is the range of functions that are performed by the organisms in a system (Cardinale et al., 2011).

Pagina 31: [88] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.55.00**

Giustificato, Rientro: Sinistro: 0 cm

Pagina 31: [89] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 31: [90] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 31: [91] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Inglese (Regno Unito)

Pagina 31: [92] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.55.00**

Giustificato

Pagina 31: [93] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 31: [94] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 31: [95] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 31: [96] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 31: [97] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.32.00**

Giustificato, Sillabare, Non regolare lo spazio tra testo asiatico e in alfabeto latino, Non regolare lo spazio tra testo asiatico e caratteri numerici

Pagina 31: [98] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 31: [99] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 31: [100] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 31: [101] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 31: [102] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 31: [103] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Inglese (Regno Unito)

Pagina 31: [104] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Inglese (Regno Unito)

Pagina 31: [105] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Inglese (Regno Unito)

Pagina 31: [106] Formattato **Unknown**

Inglese (Regno Unito)

Pagina 31: [107] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Inglese (Regno Unito)

Pagina 31: [108] Formattato **Unknown**

Inglese (Regno Unito)

Pagina 31: [109] Formattato **elisa** **27/02/2016 19.51.00**

Rientro: Sinistro: 0 cm, Prima riga: 0 cm

Pagina 31: [110] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Inglese (Regno Unito)

Pagina 31: [111] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Inglese (Regno Unito)

Pagina 31: [112] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 31: [113] Formattato **elisa** **20/03/2016 18.49.00**

Giustificato, Sillabare

Pagina 31: [114] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 31: [115] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Inglese (Regno Unito)

Pagina 31: [116] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 31: [117] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Inglese (Regno Unito)

Pagina 31: [118] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 31: [119] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 31: [120] Formattato **elisa** **20/03/2016 18.49.00**

Colore carattere: Blu

Pagina 31: [121] Formattato **elisa** **16/03/2016 22.50.00**

Sillabare

Pagina 31: [122] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 31: [123] Formattato **elisa** **16/03/2016 22.50.00**

Colore carattere: Blu

Pagina 31: [124] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 31: [125] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Inglese (Regno Unito)

Pagina 31: [126] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Inglese (Regno Unito)

Pagina 31: [127] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Inglese (Regno Unito)

Pagina 31: [128] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Inglese (Regno Unito)

Pagina 31: [129] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Inglese (Regno Unito)

Pagina 31: [130] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Inglese (Regno Unito)

Pagina 31: [131] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Grassetto, Inglese (Regno Unito)

Pagina 31: [132] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 31: [133] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 31: [134] Formattato **elisa** **27/02/2016 19.53.00**

Colore carattere: Colore personalizzato(RGB(35;31;32))

Pagina 31: [135] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 31: [136] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.33.00**

Giustificato, Sillabare, Non regolare lo spazio tra testo asiatico e in alfabeto latino, Non regolare lo spazio tra testo asiatico e caratteri numerici

Pagina 31: [137] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 31: [138] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 31: [139] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 32: [140] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 32: [141] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 32: [142] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 32: [143] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 32: [144] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 32: [145] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 32: [146] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 32: [147] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 32: [148] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 32: [149] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 32: [150] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 32: [151] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 32: [152] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**
Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 32: [153] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**
Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 32: [154] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**
Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 32: [155] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**
Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 32: [156] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**
Inglese (Regno Unito)

Pagina 32: [157] Formattato **elisa** **20/03/2016 18.10.00**
Giustificato, Sillabare, Non regolare lo spazio tra testo asiatico e in alfabeto latino, Non regolare lo spazio tra testo asiatico e caratteri numerici

Pagina 32: [158] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**
Inglese (Regno Unito)

Pagina 32: [159] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**
Inglese (Regno Unito)

Pagina 32: [160] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**
Inglese (Regno Unito)

Pagina 32: [161] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**
Inglese (Regno Unito)

Pagina 32: [162] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**
Inglese (Regno Unito)

Pagina 32: [163] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**
Inglese (Regno Unito)

Pagina 32: [164] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**
Inglese (Regno Unito)

Pagina 32: [165] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**
Inglese (Regno Unito)

Pagina 32: [166] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**
Inglese (Regno Unito)

Pagina 32: [167] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**
Inglese (Regno Unito)

Pagina 32: [168] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**
Inglese (Regno Unito)

Pagina 32: [169] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**
Inglese (Regno Unito)

Pagina 32: [170] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**
Inglese (Regno Unito)

Pagina 32: [171] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**
Inglese (Regno Unito)

Pagina 32: [172] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**
Tipo di carattere: Minion Pro, 12 pt, Colore carattere: Automatico, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 32: [173] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**
Tipo di carattere: Minion Pro, 12 pt, Colore carattere: Automatico, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 32: [174] Formattato elisa 20/03/2016 21.58.00

Tipo di carattere: Minion Pro, 12 pt, Colore carattere: Automatico, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 32: [175] Formattato elisa 20/03/2016 21.58.00

Tipo di carattere: Minion Pro, 12 pt, Colore carattere: Automatico, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 33: [176] Formattato elisa 20/03/2016 21.58.00

Tipo di carattere: 12 pt, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese)

Pagina 33: [176] Formattato elisa 20/03/2016 21.58.00

Tipo di carattere: 12 pt, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese)

Pagina 33: [176] Formattato elisa 20/03/2016 21.58.00

Tipo di carattere: 12 pt, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese)

Pagina 33: [176] Formattato elisa 20/03/2016 21.58.00

Tipo di carattere: 12 pt, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 33: [176] Formattato elisa 20/03/2016 21.58.00

Tipo di carattere: 12 pt, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 33: [176] Formattato elisa 20/03/2016 21.58.00

Tipo di carattere: 12 pt, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 33: [176] Formattato elisa 20/03/2016 21.58.00

Tipo di carattere: 12 pt, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 33: [176] Formattato elisa 20/03/2016 21.58.00

Tipo di carattere: 12 pt, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 33: [176] Formattato elisa 20/03/2016 21.58.00

Tipo di carattere: 12 pt, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 33: [176] Formattato elisa 20/03/2016 21.58.00

Tipo di carattere: 12 pt, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 33: [177] Formattato elisa 20/03/2016 21.58.00

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 33: [177] Formattato elisa 20/03/2016 21.58.00

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 33: [177] Formattato elisa 20/03/2016 21.58.00

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 33: [177] Formattato elisa 20/03/2016 21.58.00

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 33: [177] Formattato elisa 20/03/2016 21.58.00

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 33: [177] Formattato elisa 20/03/2016 21.58.00

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 33: [177] Formattato elisa 20/03/2016 21.58.00

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 33: [177] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**
Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 33: [177] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**
Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 33: [177] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**
Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 33: [177] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**
Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 33: [177] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**
Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 33: [177] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**
Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 33: [177] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**
Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 33: [177] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**
Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 33: [177] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**
Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 33: [177] Formattato **elisa** **20/03/2016 17.33.00**
Colore carattere: Colore personalizzato(RGB(19;20;19))

Pagina 33: [178] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**
Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 33: [178] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**
Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 33: [178] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**
Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 33: [178] Formattato **elisa** **20/03/2016 18.12.00**
Formattato

Pagina 33: [179] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**
Tipo di carattere: 12 pt, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 33: [179] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**
Tipo di carattere: 12 pt, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 33: [179] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**
Tipo di carattere: 12 pt, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 33: [179] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**
Tipo di carattere: 12 pt, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 33: [179] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**
Tipo di carattere: 12 pt, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 33: [179] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**
Tipo di carattere: 12 pt, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 33: [179] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 33: [179] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 33: [180] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 33: [180] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 33: [181] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 33: [181] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 33: [181] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 33: [181] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 33: [181] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 33: [182] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 33: [182] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 33: [182] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 33: [182] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 33: [182] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 34: [183] Formattato **elisa**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 34: [183] Formattato **elisa**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 34: [184] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 34: [184] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 34: [184] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 34: [185] Formattato **elisa**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 34: [185] Formattato **elisa**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 34: [186] Formattato **elisa**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 34: [186] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 34: [186] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 34: [186] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 34: [186] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 34: [187] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Non Grassetto, Non Corsivo

Pagina 34: [187] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Non Grassetto

Pagina 34: [187] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Non Grassetto, Non Corsivo

Pagina 34: [187] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Non Grassetto

Pagina 34: [187] Formattato **elisa**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 34: [187] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Non Grassetto, Non Corsivo

Pagina 34: [187] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Non Grassetto

Pagina 34: [187] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Non Grassetto, Non Corsivo

Pagina 34: [187] Formattato **elisa**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 34: [187] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Non Grassetto, Non Corsivo

Pagina 34: [187] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Non Grassetto, Non Corsivo

Pagina 34: [187] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Non Grassetto, Non Corsivo

Pagina 34: [188] Formattato **elisa**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 34: [188] Formattato **elisa**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 34: [189] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 34: [189] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 34: [189] Formattato **elisa**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 34: [189] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 34: [189] Formattato **elisa**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 34: [189] Formattato **elisa**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 34: [189] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 34: [189] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 34: [189] Formattato **elisa**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 34: [189] Formattato **elisa**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 34: [189] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 34: [189] Formattato **elisa**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 34: [189] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 34: [189] Formattato **elisa**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 34: [189] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 34: [190] Formattato **elisa**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 34: [190] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Non Corsivo, Colore carattere: Automatico, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 34: [190] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Non Corsivo, Colore carattere: Automatico, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 34: [190] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Colore carattere: Automatico, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 34: [190] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Non Corsivo, Colore carattere: Automatico, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 34: [190] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Non Corsivo, Colore carattere: Automatico, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 34: [190] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Non Corsivo, Colore carattere: Automatico, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 34: [190] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Non Corsivo, Colore carattere: Automatico, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 34: [190] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Non Corsivo, Colore carattere: Automatico, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 34: [191] Formattato **elisa**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 34: [191] Formattato **elisa**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 34: [191] Formattato **elisa**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 34: [191] Formattato **elisa**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 34: [192] Formattato **elisa**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 34: [192] Formattato **elisa**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 34: [193] Formattato **elisa**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 34: [193] Formattato **elisa**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 34: [194] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Minion Pro, Non Corsivo, Colore carattere: Nero

Pagina 34: [194] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Minion Pro, Non Grassetto, Non Corsivo, Colore carattere: Nero

Pagina 34: [194] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Minion Pro, Non Corsivo, Colore carattere: Nero, Inglese (Regno Unito)

Pagina 35: [195] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 35: [195] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 35: [195] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 35: [195] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 35: [195] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 35: [195] Formattato **elisa** **16/03/2016 22.56.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 35: [196] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 35: [196] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 35: [196] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 35: [196] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 35: [196] Formattato **elisa** **16/03/2016 22.56.00**

Formattato

Pagina 35: [197] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 35: [197] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 35: [197] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 35: [197] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 35: [197] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 35: [197] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 35: [197] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 35: [197] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 35: [197] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 35: [198] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 35: [198] Formattato **elisa** **20/03/2016 19.00.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Inglese (Regno Unito)

Pagina 35: [199] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, Non Corsivo, Colore carattere: Automatico

Pagina 35: [199] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Non Corsivo, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 35: [199] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, Non Corsivo, Colore carattere: Automatico

Pagina 35: [199] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Non Corsivo, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 35: [199] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Non Corsivo, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 35: [199] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, Non Corsivo, Colore carattere: Automatico

Pagina 35: [199] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Non Corsivo, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 35: [199] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, Non Corsivo, Colore carattere: Automatico

Pagina 35: [199] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Non Corsivo, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 35: [200] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.57.00**

Formattato

Pagina 35: [200] Formattato **elisa**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 35: [201] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 35: [201] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 35: [202] Formattato **elisa**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 35: [202] Formattato **elisa**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 35: [203] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 35: [203] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 35: [203] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 35: [203] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 35: [203] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 35: [203] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 35: [203] Formattato **elisa**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 35: [203] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 35: [203] Formattato **elisa**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 35: [203] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 35: [203] Formattato **elisa**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 35: [203] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 35: [203] Formattato **elisa**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 35: [203] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 35: [203] Formattato **elisa**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 35: [203] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 35: [203] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 35: [203] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 35: [203] Formattato **elisa**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 35: [203] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 35: [203] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 35: [204] Formattato **elisa**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 35: [205] Formattato **elisa**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 35: [206] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 35: [207] Formattato **elisa** **20/03/2016 18.18.00**

Giustificato, Sillabare, Non regolare lo spazio tra testo asiatico e in alfabeto latino, Non regolare lo spazio tra testo asiatico e caratteri numerici

Pagina 35: [208] Formattato **elisa**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 35: [208] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 35: [208] Formattato **elisa**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 35: [208] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 35: [208] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 35: [208] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 35: [208] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**
Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 35: [208] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**
Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 35: [208] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**
Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 35: [209] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**
Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 35: [210] Formattato **elisa** **16/03/2016 22.22.00**
Rientro: Sinistro: 0 cm

Pagina 35: [211] Formattato **elisa**
Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 35: [211] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**
Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 35: [211] Formattato **elisa** **16/03/2016 22.22.00**
Tipo di carattere: 12 pt, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 35: [212] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**
Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 36: [213] Formattato **elisa**
Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 36: [213] Formattato **elisa**
Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 36: [214] Formattato **elisa**
Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 36: [214] Formattato **elisa**
Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 36: [214] Formattato **elisa**
Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 36: [215] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**
Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 36: [215] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**
Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 36: [215] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**
Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 36: [216] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**
Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 36: [216] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**
Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 36: [216] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**
Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 36: [216] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**
Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 36: [216] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 36: [216] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 36: [216] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 36: [216] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 36: [216] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 36: [216] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 36: [216] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 36: [216] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 36: [216] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 36: [216] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 36: [216] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 36: [216] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 36: [217] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 36: [217] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 36: [217] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 36: [217] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 36: [217] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 36: [217] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 36: [217] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 36: [217] Formattato **elisa**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 36: [217] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 36: [217] Formattato **elisa**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 36: [217] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 36: [217] Formattato **elisa**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 36: [217] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 36: [217] Formattato **elisa** **20/03/2016 17.40.00**

Colore carattere: Colore personalizzato(RGB(19;20;19))

Pagina 36: [218] Formattato **elisa**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 36: [218] Formattato **elisa**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 36: [218] Formattato **elisa**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 36: [218] Formattato **elisa**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 36: [218] Formattato **elisa**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 36: [218] Formattato **elisa**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 36: [219] Formattato **elisa**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 36: [219] Formattato **elisa**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 36: [219] Formattato **elisa**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 37: [220] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 37: [220] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 37: [220] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 37: [220] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 37: [220] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 37: [220] Formattato **elisa** **20/03/2016 18.50.00**

Colore carattere: Blu

Pagina 37: [221] Formattato **elisa**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 37: [221] Formattato **elisa**

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 37: [222] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 37: [222] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 37: [222] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 37: [222] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 37: [222] Formattato	elisa	20/03/2016 21.58.00

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 37: [222] Formattato	elisa	20/03/2016 21.58.00

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 37: [222] Formattato	elisa	20/03/2016 21.58.00

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 37: [222] Formattato	elisa	20/03/2016 21.58.00

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 37: [222] Formattato	elisa	20/03/2016 21.58.00

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 37: [222] Formattato	elisa	20/03/2016 21.58.00

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 37: [223] Formattato	elisa	20/03/2016 21.58.00

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 37: [223] Formattato	elisa	20/03/2016 21.58.00

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 37: [223] Formattato	elisa	20/03/2016 21.58.00

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 37: [224] Formattato	elisa	

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 37: [224] Formattato	elisa	

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 37: [225] Formattato	elisa	20/03/2016 21.58.00

Tipo di carattere: Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 37: [225] Formattato	elisa	20/03/2016 21.58.00

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 37: [225] Formattato	elisa	20/03/2016 21.58.00

Tipo di carattere: Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 37: [225] Formattato	elisa	20/03/2016 21.58.00

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 37: [225] Formattato	elisa	20/03/2016 21.58.00

Tipo di carattere: Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 37: [225] Formattato	elisa	20/03/2016 21.58.00

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 37: [225] Formattato	elisa	20/03/2016 21.58.00

Tipo di carattere: Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 37: [225] Formattato	elisa	20/03/2016 21.58.00

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 37: [225] Formattato	elisa	20/03/2016 21.58.00

Tipo di carattere: Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 37: [225] Formattato	elisa	20/03/2016 21.58.00

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 37: [225] Formattato	elisa	20/03/2016 21.58.00

Tipo di carattere: Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 37: [225] Formattato	elisa	20/03/2016 21.58.00

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 37: [225] Formattato	**elisa**	**20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 37: [225] Formattato	**elisa**	**20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 37: [225] Formattato	**elisa**	**20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 37: [225] Formattato	**elisa**	**20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 37: [225] Formattato	**elisa**	**20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 37: [225] Formattato	**elisa**	**20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 37: [225] Formattato	**elisa**	**20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 37: [225] Formattato	**elisa**	**20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 37: [225] Formattato	**elisa**	**20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 37: [225] Formattato	**elisa**	**20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 37: [225] Formattato	**elisa**	**20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 37: [225] Formattato	**elisa**	**20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 37: [225] Formattato	**elisa**	**20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 37: [225] Formattato	**elisa**	**20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 37: [225] Formattato	**elisa**	**20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 37: [225] Formattato	**elisa**	**20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 37: [225] Formattato	**elisa**	**20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 37: [225] Formattato	**elisa**	**20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 37: [225] Formattato	**elisa**	**20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Non Corsivo, Inglese (Regno Unito)

Pagina 37: [225] Formattato	**elisa**	**18/03/2016 18.08.00**

Formattato

Pagina 38: [226] Formattato	**elisa**	

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 38: [227] Formattato	**elisa**	

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 38: [228] Formattato	**elisa**	

Tipo di carattere: Non Corsivo

Pagina 38: [229] Cambia **Unknown**

Codice campo modificato

Pagina 38: [230] Formattato **elisa**

Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico

Pagina 38: [231] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 38: [232] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 38: [233] Formattato **elisa** **20/03/2016 18.52.00**

Giustificato, Sillabare, Non regolare lo spazio tra testo asiatico e in alfabeto latino, Non regolare lo spazio tra testo asiatico e caratteri numerici

Pagina 38: [234] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 38: [235] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 38: [236] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 38: [237] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 38: [238] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 38: [239] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 38: [240] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 38: [241] Formattato **elisa** **16/03/2016 22.40.00**

Sillabare, Non regolare lo spazio tra testo asiatico e in alfabeto latino, Non regolare lo spazio tra testo asiatico e caratteri numerici

Pagina 38: [242] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 38: [243] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 38: [244] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 38: [245] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 38: [246] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 38: [247] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 38: [248] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 38: [249] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 38: [250] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 38: [251] Formattato **elisa** **20/03/2016 17.22.00**

Non regolare lo spazio tra testo asiatico e in alfabeto latino, Non regolare lo spazio tra testo asiatico e caratteri numerici

Pagina 38: [252] Formattato **elisa**

Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico

Pagina 38: [253] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 38: [254] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 38: [255] Eliminato **elisa** **14/03/2016 11.31.00**

Rigolet, C., Thiébaut E., Brind'Amour, A., and Dubois, S.F.: Investigating isotopic functional indices to reveal changes in the structure and functioning of benthic communities, Func. Ecol, 29, 1350–1360, 2015.

Pagina 38: [256] Formattato **elisa**

Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico

Pagina 38: [257] Formattato **elisa**

Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico

Pagina 38: [258] Formattato **elisa**

Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico

Pagina 38: [259] Formattato **elisa**

Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico

Pagina 38: [260] Formattato **elisa**

Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico

Pagina 38: [261] Formattato **elisa** **27/02/2016 20.01.00**

Sillabare

Pagina 38: [262] Formattato **elisa**

Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico

Pagina 38: [263] Formattato **elisa**

Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico

Pagina 38: [264] Cambia **Unknown**

Codice campo modificato

Pagina 38: [265] Formattato **elisa**

Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico

Pagina 38: [266] Formattato **elisa**

Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico

Pagina 38: [267] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 38: [268] Formattato **elisa** **16/03/2016 22.59.00**

Sillabare, Non regolare lo spazio tra testo asiatico e in alfabeto latino, Non regolare lo spazio tra testo asiatico e caratteri numerici

Pagina 38: [269] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 38: [270] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 38: [271] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 38: [272] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 38: [273] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 38: [274] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 38: [275] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 38: [276] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 38: [277] Formattato **elisa**

Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico

Pagina 38: [278] Formattato **elisa**

Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico

Pagina 39: [279] Formattato **elisa**

Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico

Pagina 39: [279] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 39: [279] Formattato **elisa**

Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico

Pagina 39: [279] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 39: [279] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 39: [279] Formattato **elisa**

Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico

Pagina 39: [279] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 39: [279] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 39: [279] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 39: [279] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, (asiatico) Cinese (Repubblica popolare cinese), (Altro) Inglese (Regno Unito)

Pagina 39: [280] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 39: [280] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 39: [280] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 39: [280] Formattato **elisa**

Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico

Pagina 39: [280] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 39: [280] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 39: [280] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 39: [280] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 39: [280] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 39: [280] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 39: [280] Formattato **elisa** **20/03/2016 18.31.00**

Formattato

Pagina 39: [281] Formattato **elisa**

Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico

Pagina 39: [281] Formattato **elisa**

Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico

Pagina 39: [282] Formattato **elisa**

Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico

Pagina 39: [282] Formattato **elisa**

Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico

Pagina 39: [283] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 39: [283] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 39: [283] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 39: [283] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 39: [284] Formattato **elisa**

Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico

Pagina 39: [284] Formattato **elisa**

Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico

Pagina 39: [285] Formattato **elisa**

Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico

Pagina 39: [285] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 39: [285] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 39: [285] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 39: [285] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 39: [286] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 39: [286] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 39: [286] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 39: [287] Formattato **elisa**

Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico

Pagina 39: [287] Formattato **elisa**

Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico

Pagina 39: [288] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 39: [289] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 39: [289] Formattato **elisa** **27/02/2016 19.56.00**

Inglese (Regno Unito)

Pagina 39: [290] Formattato **elisa** **27/02/2016 19.56.00**

Sillabare, Non regolare lo spazio tra testo asiatico e in alfabeto latino, Non regolare lo spazio tra testo asiatico e caratteri numerici

Pagina 39: [291] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 39: [291] Formattato **elisa**

Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico

Pagina 39: [291] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 39: [291] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 39: [291] Formattato **elisa**

Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico

Pagina 39: [291] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 39: [291] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 39: [292] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 39: [293] Formattato **elisa** **20/03/2016 17.55.00**

Giustificato, Sillabare, Non regolare lo spazio tra testo asiatico e in alfabeto latino, Non regolare lo spazio tra testo asiatico e caratteri numerici

Pagina 39: [294] Formattato **elisa**

Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico

Pagina 39: [294] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 39: [294] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 39: [294] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 39: [294] Formattato **elisa**

Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico

Pagina 39: [294] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 39: [294] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 39: [294] Formattato **elisa**

Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico

Pagina 39: [294] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico, Inglese (Regno Unito)

Pagina 39: [294] Formattato **elisa**

Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico

Pagina 39: [295] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Nessuna sottolineatura, Inglese (Regno Unito)

Pagina 39: [295] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Nessuna sottolineatura, Inglese (Regno Unito)

Pagina 39: [295] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Nessuna sottolineatura, Inglese (Regno Unito)

Pagina 39: [295] Formattato **elisa**

Nessuna sottolineatura

Pagina 39: [295] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Nessuna sottolineatura, Inglese (Regno Unito)

Pagina 39: [295] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Nessuna sottolineatura, Inglese (Regno Unito)

Pagina 39: [295] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Nessuna sottolineatura, Inglese (Regno Unito)

Pagina 39: [295] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Nessuna sottolineatura, Inglese (Regno Unito)

Pagina 39: [295] Formattato **elisa**

Nessuna sottolineatura

Pagina 39: [295] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Nessuna sottolineatura, Inglese (Regno Unito)

Pagina 39: [295] Formattato **elisa**

Nessuna sottolineatura

Pagina 39: [295] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Nessuna sottolineatura, Inglese (Regno Unito)

Pagina 39: [295] Formattato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**

Tipo di carattere: Times New Roman, 12 pt, Nessuna sottolineatura, Inglese (Regno Unito)

Pagina 39: [295] Formattato **elisa** **20/03/2016 17.43.00**

Colore carattere: Colore personalizzato(RGB(19;20;19))

Pagina 39: [296] Formattato **elisa**

Nessuna sottolineatura, Colore carattere: Automatico

Pagina 39: [297] Eliminato **elisa** **20/03/2016 21.58.00**