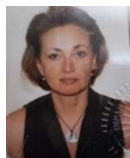


S.I.N. Нефтехимический Центр в Приоло, Сицилия, ЧАСТЬ 5

www.plumatella.it

Posted on 11 апреля 2023 г.



Содержание:

1. История создания Нефтехимического Центра в Приоло

- 1.1. Марина-ди-Мелилли. Разрушен, чтобы построить завод ISAB
- 1.2. АВАРИИ в НЕФТЕХИМИЧЕСКОМ ЦЕНТРЕ ПРИОЛО

2. Европейская Экологическая Сеть NATURA 2000 и Археологические памятники

- 2.1. S.I.C./Z.P.S. СОЛЯНЫЕ ПРУДЫ АГУСТЫ
- 2.2. S.I.C./Z.P.S./ИВА/ПРИРОДНЫЙ ЗАПОВЕДНИК СОЛЯНЫЕ ПРУДЫ ПРИОЛО
- 2.3. S.I.C./Z.P.S./ПРИРОДНЫЙ ЗАПОВЕДНИК "СОЛЯНЫЕ ПРУДЫ СИРАКУЗЫ и РЕКА ЧИАНЕ"
- 2.4. **Археологические памятники, поглощенные Нефтехимическим Центром Приоло**
 - поселение ТАПСОС
 - поселение МЕГАРА ГИБЛЕЯ
 - поселение Стентинелло

3. Территория Национального Значения (S.I.N.) Приоло - Мелилли - Аугуста

4. Загрязнение, вызванное НЕФТЕХИМИЧЕСКИМ ЦЕНТРОМ

- 4.1. Мониторинг окружающей среды
- 4.2. Заводы Нефтехимического Центра в г.Аугуста, г.Мелилли, г. Приоло, г.Сиракуза, вызвавшие наибольшее загрязнение
- 4.3. Загрязнение атмосферы. 300 ДЫМОВЫХ ТРУБ Нефтехимического Центра
- 4.4. Загрязнение атмосферы Неметановыми Углеводородами (NMHC)
- 4.5. Загрязнение окружающей среды Сероводородом (H_2S)
- 4.6. Загрязнение атмосферы Бензолом
- 4.7. Загрязнение атмосферы твердыми частицами PM10
- 4.8. Загрязнение донных осадков Лагуны Аугуста Ртутью и Углеводородами
- 4.9. Содержание Ртuti в толще воды Лагуны Аугуста
- 4.10. Поток газообразной Ртuti ($Hg0$) в атмосфере Лагуны Аугуста
- 4.11. Загрязнение подземных вод летучими органическими соединениями (Volatile Organic Compounds)
- 4.12. Загрязнение подземных вод компаниями SASOL, ISAB, ESSO, ENI
- 4.13. ПИРИТОВАЯ ЗОЛА
- 4.14. Загрязнение РТУТЬЮ и роль в этом ХЛОРНО-СОДОВЫХ ЗАВОДОВ
- 4.15. ПРОИЗВОДСТВО И УДАЛЕНИЕ ОТХОДОВ. СВАЛКИ
- 4.16. Водные ресурсы. ПОТРЕБЛЕНИЕ воды и сточные воды

5. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ФАУНЫ И ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

- 5.1. Ртуть и ихтиофауна Лагуны Аугуста
- 5.2. Свинец в окружающей среде
- 5.3. Кадмий в окружающей среде
- 5.4. Хром в окружающей среде
- 5.5. Бензол в окружающей среде
- 5.6. Гексахлорбензол в окружающей среде (НСВ)
- 5.7. Тетрахлорэтилен в окружающей среде
- 5.8. Ртуть в листьях деревьев
- 5.9. Биоиндикаторы загрязнения и бионакопители химических веществ
- 5.10. Врожденные аномалии развития ихтиофауны
- 5.11. Многократное воздействие загрязнения на население, проживающее на территории S.I.N. Приоло

6. Здоровье человека. ИССЛЕДОВАНИЕ S.E.N.T.I.E.R.I.

- 6.1. Врожденные пороки развития новорожденных
- 6.2. Болезнь Минамата
- 6.3. Анализ волос, материнского молока, крови и мочи у населения Аугусты
- 6.4. Влияние твердых частиц, рассеиваемых промышленными ДЫМОВЫМИ ТРУБАМИ, на здоровье человека
- 6.5. Состояние здоровья населения Аугусты
- 6.6. Борьба священника Пальмиро Присутто с загрязнением в Аугусте

7. ПРАВОВЫЕ РАССЛЕДОВАНИЯ

- 7.1. Операция "Mare Rosso"
- 7.2. ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ в Аугусте, Сиракузе и Приоло

8. БОНИФИКАЦИЯ S.I.N. Приоло

- 8.1. Экологические проблемы S.I.N. Приоло
- 8.2. Бонификация это история, у которой нет конца ...

5. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ФАУНЫ И ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

1 февраля 1975 года **Пьер Паоло Пазолини**, итальянский поэт, прозаик, режиссер, актер и драматург, писал в газете **Corriere della Sera** об “исчезновении светлячков”, говоря о **фашизме**, о **политической власти**, которая начала “поглощать” **окружающую среду в угоду прибыли**.

Пазолини отмечал, что это **исчезновение светлячков** (и, вероятно, других насекомых) началось уже в середине **1960-х годов**.

“... я отдал бы весь **MONTEDISON** за одного светлячка”, - писал **Пазолини**. (115)

Но дело было не только в **светлячках**, а в целом в **окружающей среде**. Речь шла не только о компании **MONTEDISON**, но и о многих других компаниях, которые составляли в данном случае **Нефтехимический Комплекс Приоло**.

Почва, поверхностные воды, подземные и морские воды **Лагуны Аугуста** уже течение **70 лет** загрязнены в результате деятельности **Нефтехимического Комплекса в Приоло**. Все, что там обитает, или орошается загрязненной водой, впитало в себя химические вещества: рыба, моллюски, каракатицы, лишайники, деревья, морковь, пшеница, репа...

Лагуна Аугуста содержит только **ртути**, сброшенной с **Нефтехимического Комплекса, 18 млн тонн**. За ней следуют **кадмий, хром, свинец, мышьяк, ванадий, медь, цинк, бензол, гексахлорбензол (НСВ), тетрахлорэтилен, винилхлорид, 1,2-дихлорэтан**, полициклические ароматические углеводороды (**ПА**), **полихлорированные бифенилы (РСВ), ксилолы** и т. д., содержащиеся в **окружающей среде** вокруг **Нефтехимического Центра**, о чем свидетельствует **Доклад “Загрязнение окружающей среды в Аугуста-Приоло и Джела”** (“Environmental Pollution in Augusta-Priolo and Gela”), опубликованный в книге **ВОЗ “Здоровье человека в районах с промышленным загрязнением”** (“Human Health in Areas with Industrial Contamination”), а также другие исследования. (Таблица 5) (76)

Inorganic substances	Organic substances
Arsenic	Benzene, toluene, xylene and ethylbenzene
Cobalt	Vinyl chloride
Hexavalent chromium	Hexachlorobenzene
Mercury and its compounds	Hydrocarbons with less than 12 carbon atoms
Lead	Hydrocarbons with more than 12 carbon atoms
Copper	Polycyclic aromatic hydrocarbons
Zinc	Polychlorinated dibenzodioxins and/or polychlorinated dibenzofurans
--	Tetrachloroethylene
--	Trichloroethylene

Таблица 5. Основные загрязнители на территории S.I.N. в Приоло. (76)

115. Augusta-melilli-priolo: storia di una “deportazione” industriale, 03.12.18
<https://www.pressenza.com/it/2018/12/augusta-melilli-priolo-storia-di-una-deportazione-industriale/> (<https://www.corriere.it/speciali/pasolini/potere.html>)

Потребление **рыбы** и **морепродуктов** представляет собой основной способ поступления **тяжелых металлов** в организм человека.

Первые признаки тревоги появились в **1977** г., затем в **1979** г., когда в **Лагуне Аугуста** наблюдалась **массовая гибель рыбы**.

В прессе сообщалось, что “погибло не менее **10 т мертвой рыбы**, в воде плавали **тысячи кефалей, угрей, крабов...**”

У проанализированной **рыбы** наблюдались “разорванные животы, выраженная дегенерация печени и слизь в жабрах, что является признаком преступного выброса высокотоксичных веществ”. (8)

С 2007 года в Лагуне Аугуста действует запрет на рыбную ловлю из-за высокой концентрации ртути и других загрязняющих веществ, обнаруженных в местных видах рыб.

Рекордные концентрации **ртути** были обнаружены в **волосах беременных женщин**, употреблявших в пищу **местные виды рыбы**.

Несмотря на запрет вылова **рыбы**, **браконьерство** продолжается, и неизвестно, куда попадает зараженная рыба.

Только **6 марта 2019** года в **Порту г. Аугуста** морская полиция обнаружила **тайную сеть** длиной около **350 метров**. (116)

5.1. Ртуть и ихтиофауна Лагуны Аугуста

Регламент ЕС 1881/2006, принятый в **Европе 19.12.2006** г., предусматривает для **мышц рыбы** и продуктов **рыболовства** максимальный уровень **Hg**, равный **0,50 мг/кг** и **1 мг/кг** для некоторых видов:

- удильщик (*Lophius spp.*)
- морской волк (*Anarhichas lupus*)
- пелагида (*Sarda sarda*)
- угорь (*Anguilla spp.*)
- долгохвост (*Coryphaenoides rupestris*)
- белокорый палтус (*Hippoglossus hippoglossus*)
- марлин (*Makaira spp.*)
- мегрим (*Lepidorhombus spp.*)
- барабулька (*Mullus spp.*)
- щука (*Esox lucius*)
- скат (*Raja spp.*)
- морской окунь (*Sebastes*)
- парусник (*Istiophorus platypterus*)
- рыба сабля (*Lepidopus caudatus*)
- пагел (*Pagellus spp.*)
- акулы
- осетры (*Acipenser spp.*)
- мечь-рыба (*Xiphias gladius*)
- тунец
- малый тунец. (3)

116. Sicilia, il dramma del petrolchimico siracusano, https://www.tvsvizzera.it/tvs/inquinamento_sicilia--il-dramma-del-petrolchimico-siracusano/45639136, 29 marzo 2020

В 2009 году исследователь **Антонелла Аусилло** из Института **ISPRA** определила концентрацию **ртути** в **мидиях** из разных точек **Лагуны Аугуста**. Анализ показал, что **аборигенные мидии** имели наибольшую концентрацию **ртути** в **южной**, наиболее загрязненной части **Лагуны** - около **0,9 мг/кг** в районе **Плотины Форанеа** и около **0,8** на **Пристани Ликвиди** против около **0,2** в **северной**, менее загрязненной части **Лагуны**, у причала компании **ESSO**. Эти значения превышали предельное значение, равное **0,5 мг/кг**, соответственно, в первых 2 случаях в **1,8** и **1,6 раз**.

Концентрация в **культивированных мидиях** была ниже. (Рисунок 43)

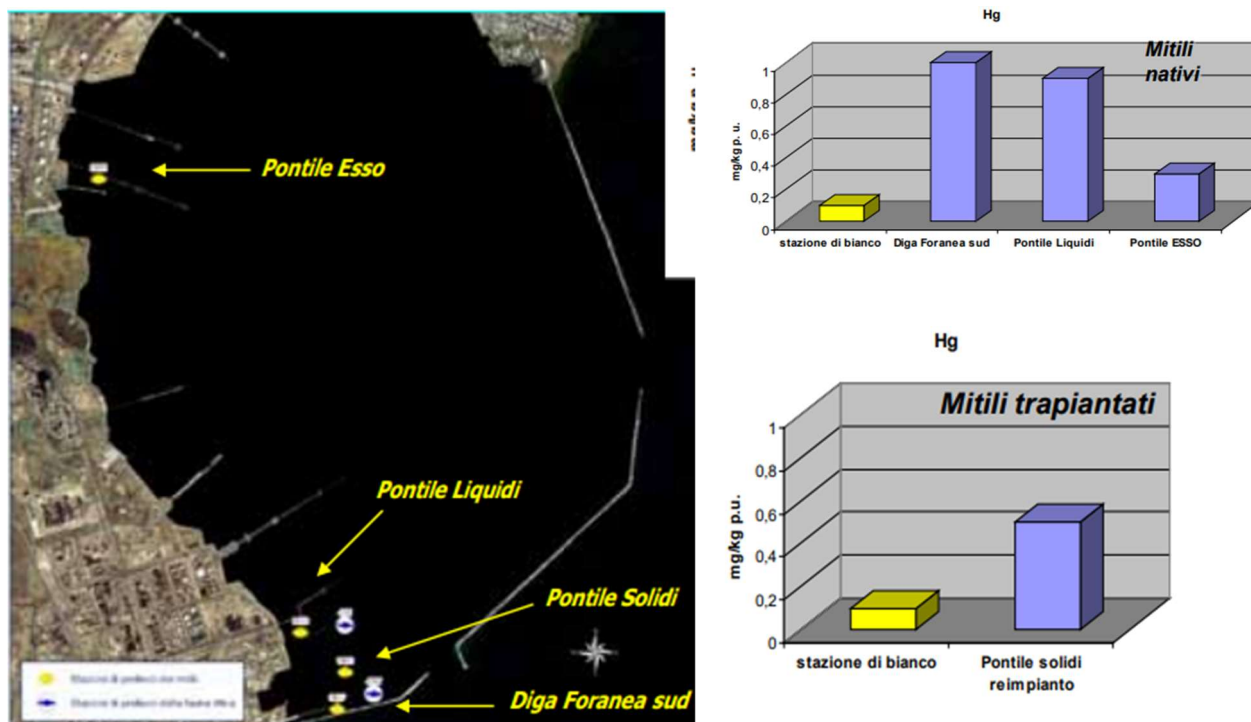


Рисунок 43. Концентрация **ртути** в **аборигенных мидиях** и в **культивированных мидиях** в разных точках Залива Аугуста, ISPRA, 2009. (предел 0,5 мг/кг сырого веса, ЕС 1881/2006) (117)

Печень барабульки накапливала больше **ртути**, чем **мышцы**.

Концентрация **ртути** в **печени** рыбы **барабульки**, выловленной в южной части **Лагуны**, была примерно в **5 раз выше**, чем в **рыбе**, выловленной вне вод **Лагуны**. **Мышцы рыбы сарги**, выловленной в южной части **Лагуны**, напротив, накапливали больше **ртути**, чем **барабулька** из **Лагуны**, в **2,75 раз** и превышали норму, равную **0,5 мг/кг**, более чем **в 2 раза**. (Рисунок 44)

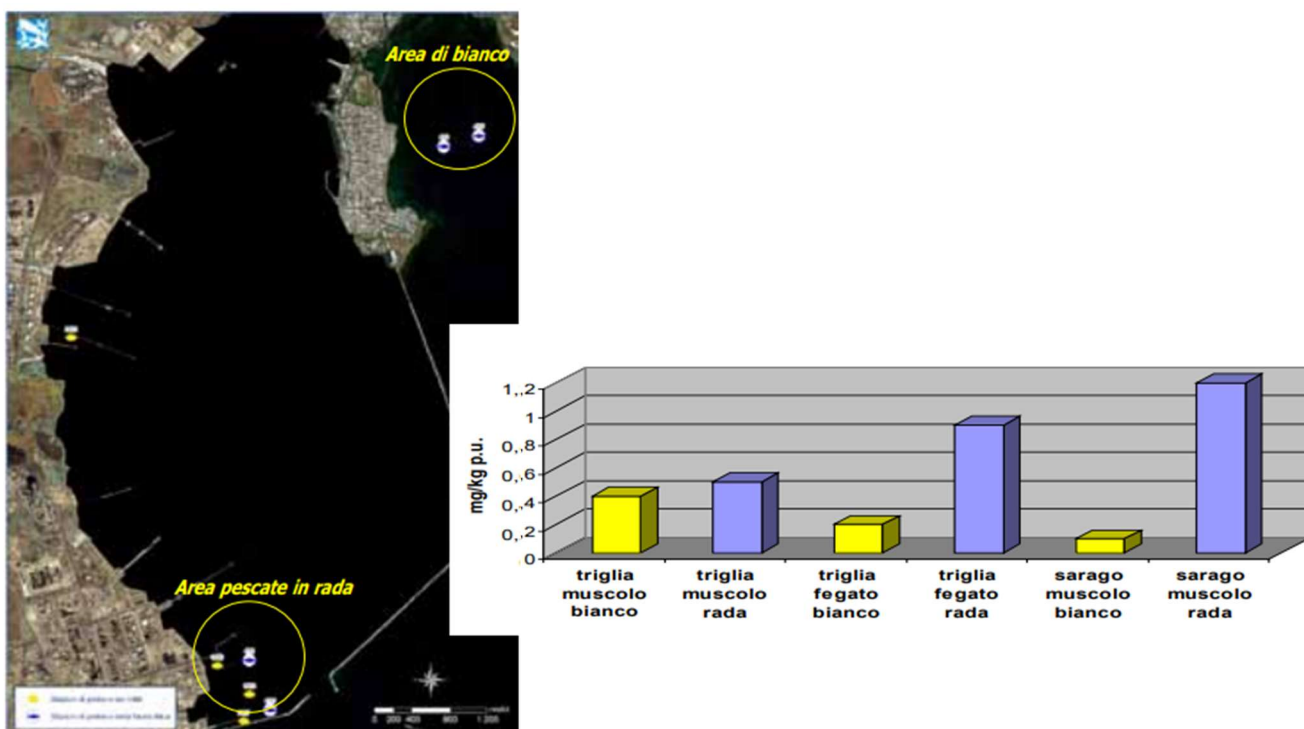


Рисунок 44. Концентрация **ртути** (Hg, мг/кг сырого веса) в **барабульке** (мышца и печень) и в рыбе **сарги** (мышца) в Лагуне Аугуста и в Ионическом Море (контроль), ISPRA, 2009 г. (Hg предельное значение для барабульки 1 мг/кг сырого веса, ЕС 629/2006; предельное значение для сарги 0,5 Hg мг/кг с.в., СЕ 1881/2006) (117)

Сравнивая значения **ртути** в **мышцах барабульки**, пойманной в разных местах, выяснилось, что концентрация **ртути** в **мышцах** рыбы, пойманной в **Лагуне Аугуста**, была выше в **2,25, 6,4 и 3 раза** по сравнению с мышцами рыбы этого же вида, выловленной в **Анконе, Прочиде и Баньоли**. Концентрация **ртути** в **мышцах сарги** из **Лагуны Аугуста** была **выше в 11 и более чем в 6 раз**, по сравнению с выловленной рыбой из г. **Прочиде** и г. **Баньоли**, и превышала норму **в 2,2 раза**. (Рисунок 45 А и Б). (117)

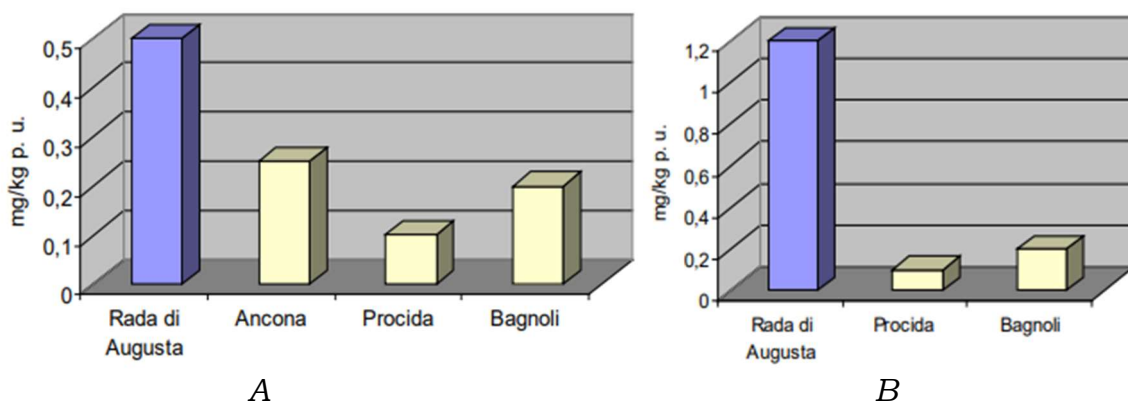


Рисунок 45. Концентрация **ртути** (Hg, мг/кг сырого веса) в **мышцах барабульки** (А) и **сарги** (Б), пойманных в разных местах. (117)

Марио Спровиери в книге “Загрязнение окружающей среды и здоровье человека. Тематическое исследование Лагуны Аугуста”, опубликованной в **2015** году Издательством **CNR**, проанализировал образцы **рыбы**, отобранные экспедицией **CNR-IAMC UOS Капо Гранитола** на станциях С3, С4 в **Лагуне Аугуста** в мае **2011** г. и С1 и С2 в **Ионическом Море** в июне **2012** г. (Рисунок 46).

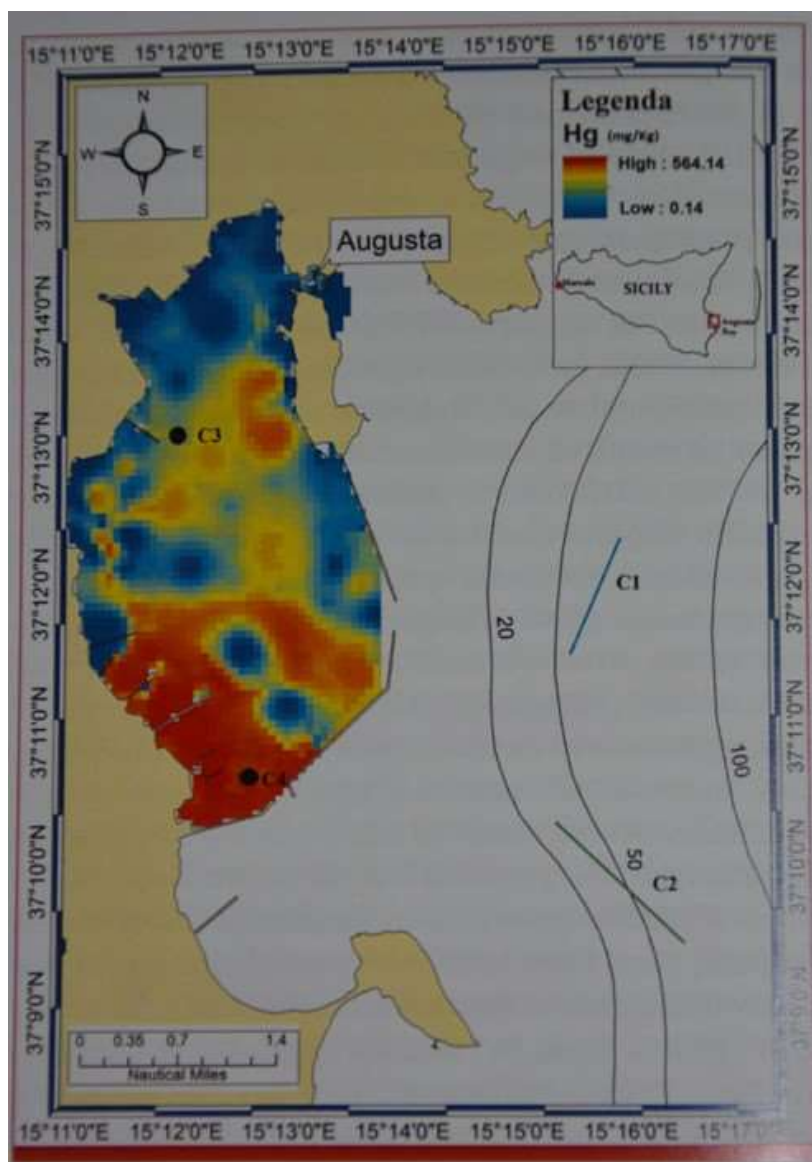


Рисунок 46. Карта отбора проб **рыбы**: С1 и С2 (пелагические виды, Ионическое Море, июнь 2012 г.), С3 и С4 (бентические виды, Лагуна Аугуста, май 2011 г.).

Условные обозначения: цвета от синего до красного – концентрация **Hg** в отложениях – от 0,14 до 564,14 мг/кг. (3)

Всего был отобран **231 экземпляр**, в основном **рыбы**, из которых 107 на станциях С1 (41) и С2 (66) были большей частью **пелагическими**, а 124 **рыбы**, в основном **бентосные**, были пойманы в **Лагуне Аугуста** на станциях С3 (82) и С4 (42). Всего было отобран 21 вид, типичный для **Средиземного Моря**:

- анчоус евр. (*Engraulis encrasicolus*)
- сардина евр. (*Sardina pilchardus*)

- боопс большеглазый (*Boops boops*)
- барабулька (*Mullus barbatus*)
- кальмар (*Illex coindetii*)
- ставрида (*Trachurus trachurus*)
- морской карась или сарг (*Diplodus annularis*)
- пагел (*Pagellus acarne*)

Концентрация **Hg** в **мышцах рыб** составляла **от 0,021 до 2,709 $\mu\text{g/g}$** , в **печени от 0,029 до 9,72 $\mu\text{g/g}$** . Содержание **Hg** в **печени** было **от 1,4 до 3,6 раз выше**, чем в **мышцах**. Самые высокие значения **Hg** встречались у **рыб**, выловленных со станций **Лагуны Аугуста**.

Многочисленные исследования показали, что концентрация **Hg** в **мышцах** морских организмов увеличивается пропорционально их **размеру** и **возрасту**. Скорость накопления этого металла у **пелагических видов** ниже, чем у **донных**.

Донная рыба из **Лагуны Аугуста** была более загрязнена **в 2-7 раз** по сравнению с данными из других загрязненных районов **Средиземноморья**, подчеркивают ученые в своей работе.

Индекс токсичности (ТНQ), рассчитанный авторами для **13 видов рыб** из **Лагуны Аугуста** и для **9 видов рыб**, выловленных вне **Лагуны**, в первом случае был **выше в 4,4 раза**. Полученные данные подтверждают угрозу, связанную с потреблением **рыбы**, выловленной в **Лагуне Аугуста**, и важность **запрета на рыбную ловлю**, введенного в загрязненной зоне. (3)

В 2016 году Доклад ISS “Исследование окружающей среды и здоровья на загрязненных участках г. Джела и г. Приоло” указывал, что в **морских отложениях** были обнаружены концентрации **ртути** до **788 мг/кг**, что превышает нормативный предел более чем в **2'000 раз**. До **552 мг/кг ртути** было обнаружено в первых **50 см донных отложений**, в части, контактирующей с бентосными организмами, с серьезным риском поступления **ртути** в пищевую цепь. В **рыбе** были обнаружены концентрации **ртути** до **1,68 мг/кг**, что более чем **в 3 раза** превышало нормативный предел, равный **0,5 мг/кг** сырой массы в мышцах, а в **рыбе**, проанализированной у местных рыборотковцев, было обнаружено до **0,55 мг/кг**.

В **печени белого сарга**, выловленного из вод **Аугуста-Приоло**, были обнаружены концентрации **ртути** до **5,9 мг/кг** (примерно **в 12 раз выше нормы**). Превышения нормативного предела также были обнаружены для **мидий** (**0,6 мг/кг**).

Европейская Директива определяет предельное **защитное значение** для **биоты** окружающей среды на уровне **0,02 мг/кг**, но значения, обнаруженные в **мышцах** видов **рыб**, пойманных в районе **Аугуста-Приоло**, были намного выше.

В пределах периметра **S.I.N.** в **почве** концентрация **ртути** доходила до **8'602 мг/кг**. Предел, установленный национальным законодательством для охраны здоровья человека, составляет **1 мг/кг для почвы бытового использования** и **5 мг/кг для промышленного использования**. Таким образом, нормативный предел был превышен, соответственно, более чем **в 8'000 раз** и более чем **в 1'700 раз**.

В **подземных водах** на территории **S.I.N.** были обнаружены концентрации **ртути** вплоть до **57 мкг/л** по сравнению с установленным законом пределом при потребления питьевой воды в **1 мкг/л**. Таким образом, защитный предел для здоровья человека был превышен **в 57 раз**.

Ртуть имеет тенденцию накапливаться в **почках** и вызывать **повреждения почек**. В районе г. **Приоло** уже были обнаружены случаи **заболевания почек**. Неорганическая **ртуть** может также воздействовать на **печень, сердечно-сосудистую и дыхательную системы** при концентрациях **5–10 мг/кг веса/сутки** (промежуточное воздействие), **неврологические эффекты** при концентрациях **1 мг/кг/сутки**, вызывать **снижение массы тела (0,46 мг/кг/сутки)**, влиять на **иммунную систему**, поражать **желудок и кишечник**.

У животных, подвергшихся пероральному длительному воздействию высокой концентрации **метилртути**, наблюдалось **поражение почек (0,05 мг/кг/сутки)**, **желудка и кишечника**, изменения **артериального давления (0,1 мг/кг/сутки)**.

Эффекты, вызываемые **метилртутью** для **центральной нервной системы**, начинают проявляться при более низких дозах, чем для других органов (**0,01–0,05 мг/кг/сутки**). Повреждение **нервной системы** происходит даже во время **развития**, и последствия продолжаются и после прекращения воздействия **ртути** на уровне **0,0001–0,001 мг/кг веса/сутки**.

Ртуть присутствует в виде **метилртути** в **рыбе** и **морепродуктах**, в то время как другие пищевые продукты содержат менее токсичную неорганическую **ртуть**. **Метилртуть** – это форма ртути, которая наиболее легко всасывается из **желудочно-кишечного тракта** (приблизительно **95 %**).

Метилртуть после употребления, например, **рыбы**, быстро поступает в **кровь** и распределяется по всем частям тела. Быстро поступает в **головной мозг** и у беременной женщины она быстро переходит в **кровь плода**, его **мозг** и другие ткани. **Метилртуть** может превращаться в неорганическую **ртуть** и оставаться в этом состоянии длительное время (например, в головном мозге). **Метилртуть**, как правило, выделяется через несколько месяцев в основном в неорганической форме с **фекалиями**, может также проникать в **грудное молоко**.

Период полураспада **метилртути** в организме составляет **1,5–2 месяца**.

Воздействие **метилртути** более опасно для **детей**, чем для взрослых. У матерей **метилртуть** может накапливаться в **грудном молоке**, у **младенцев** может наблюдаться снижение **IQ** или легкие нейropsychологические эффекты. (79)

В **2020** году **Антонелла Аусили, Луиза Бергамин и Елена Романò** из Института **ISPRA** в статье “*Экологический статус итальянских прибрежных морских районов, пострадавших от длительного загрязнения*”, опубликованной в журнале *Frontiers in Environmental Science*, сообщили, что **Лагуна Аугуста** характеризуется высокой степенью наличия **ртути**, концентрация которой в южном секторе на поверхности достигала **198 мг/кг**, а в более глубоких районах – до **728 мг/кг**. В этих загрязненных

условиях **моллюск** *Mytilus galloprovincialis* и **рыбы** *Mullus barbatus* и *Diplodus sp.* имели значительную концентрацию **Hg** = 0,45 мг/кг сырого веса у **мидий**, 0,58 и 1,01 мг/кг сырого веса в **мышцах** *M. barbatus* и *Diplodus sp.*, соответственно, а в **печени** трех видов 0,94, 2,0 и 5,9 мг/кг сырого веса. Значения **ртути** в **печени** 3-х видов были близки к норме у **мидий** и превышали норму **в 4 и 11,8 раз** у **рыб**. (118)

Джеральдина Синья и др. в статье “Рацион и среда обитания влияют на передачу Hg и Cd рыбам и на последующее бионакопление в сильно загрязненной зоне: Лагуна Аугуста (Средиземное Море)”, опубликованной в 2017 году в журнале *Environmental Pollution*, проанализировали **бионакопление** и **трофодинамику** общей **ртути (Т-Hg)**, измеренные у **20 видов рыб** в пищевой цепи **Лагуны Аугуста**. Было обнаружено, что концентрация **Т-Hg** значительно возрастала от **пелагических видов рыбы к придонным видам**. Был подтвержден процесс **бионакопления** в сети **донные отложения-макроводоросли-зоопланктон-бентосные беспозвоночные-рыбы**, что подтверждает роль **отложений** в **Приоло** как источника загрязняющих веществ для **пищевой сети**, представляя собой угрозу для **рыб** и, в силу эффекта домино, для **человека**. (119)

5.2. Свинец в окружающей среде

На территории **S.I.N. Приоло** было также обнаружено превышение установленных законом предельных концентраций **свинца** в **подземных водах, почве, донных отложениях, прибрежных морских водах, морепродуктах**, сельскохозяйственных культурах, орошаемых загрязненной водой или выращиваемых на загрязненной почве.

В 2007 г. на **Полуострове Магнизи** концентрация **свинца** в теле **рыбы сайра** достигала 5,46 мг/кг сырого веса, в продаваемой на местном рынке **рыбе** до 3,7 мг/кг, в **барабулке** - 1,75 мг/кг, в **сарпе** 1,89 мг/кг. Таким образом, предельное значение 0,3 мг/кг было превышено более чем **в 18, 12, 5,8 и 6 раз** соответственно. Были обнаружены повышенные уровни **свинца** у **каракатиц**. Самые высокие концентрации **свинца** были обнаружены у **хищных рыб**, находящихся на вершине **пищевой цепи**. Металлоорганические соединения **свинца**, такие как **тетраэтилсвинец**, более токсичны, чем неорганические соединения, и имеют тенденцию к **бионакоплению** в водных организмах. (76)

Концентрации **свинца**, как и **ртути**, обычно выше в **донных организмах** и **водорослях** и ниже в **пелагических организмах**.

Из **Таблицы 6** видно, что максимальное содержание **свинца** в **рыбной продукции** превышало норматив более чем **в 18 раз**, в **почве** - более чем **в 20 раз**, в **донных отложениях** - примерно **в 180 раз**, в **подземных водах** - **в 27,4 раза**, в **поверхностных водах** - **в 22 раза**. (Таблица 6)

118. Environmental Status of Italian Coastal Marine Areas Affected by Long History of Contamination, Antonella Ausili, Luisa Bergamin and Elena Romano' (ISPRA Rome), Frontiers in Environmental Science, April 2020, vol.8, article 34, 1-18 pp.

119. Geraldina Signa, Antonio Mazzola, Cecilia Doriana Tramati, Salvatrice Vizzini, Diet and habitat use influence Hg and Cd transfer to fish and consequent biomagnification in a highly contaminated area: Augusta Bay (Mediterranean Sea), Environmental Pollution, Volume 230, November 2017, Pages 394-404

Category	Maximum concentration	Normative Level	Source
Fish products	5.46 mg/kg	0.3 mg/kg	Ministry of Health
Soil	2360.4 mg/kg	100.0 mg/kg	Ministry of the Environment and Territory
Sediment	5393.0 mg/kg	30.0 mg/kg	Italian National Environmental Protection Agency
Groundwater	274 µg/l	10 µg/l	Ministry of the Environment and Territory
Surface water	160 µg/l	7.2 µg/l	European Commission Joint Research Centre

Таблица 6. Содержание **Pb** (max, мг/кг, µг/л) в окружающей среде S.I.N. Приоло. (76)

В **толще воды** концентрация **свинца** достигала **160 µг/л**, что более чем в **123 раза** превышало установленный для водной среды предельный уровень, равный **1,3 µг/л**.

В **донных отложениях Лагуны Аугуста** были обнаружены концентрации до **2'244,7 мг/кг** против **ПДК**, установленной в стране, равной **30 мг/кг**, что превышало полученный параметр почти **в 75 раз**.

В **колодцах**, используемых для **питьевых целей**, были обнаружены превышения до 2-кратного нормативного предела (**10 µг/л**).

В **подземных водах** - до **274 µг/л**, что превышало нормативный предел более чем **в 25 раз**.

В **почвах S.I.N.** были обнаружены значения до **2'360,4 мг/кг**, что превышало нормативный предел, установленный для **бытового использования**, более чем **в 20 раз** и предел, установленный для **промышленного использования**, **в 2 раза**.

Когда **свинец** попадает в организм и переходит в **кровь**, он распределяется в **печени, почках, легких, головном мозге, мышцах, селезенке и сердце**. Через несколько недель большая часть **свинца** накапливается в **костях и зубах**. У взрослых около **94 % свинца** находится в **костях и зубах**. У детей **73 %** содержится в **костях**. **Свинец** может оставаться в **костях** десятки лет, но при определенных условиях (беременность, период грудного вскармливания, переломы костей, пожилой возраст) он может повторно попасть в **кровь** и органы.

У **детей** в период развития при попадании внутрь организма уже минимальные уровни **Pb** в **крови (<20 µг/дл)** оказывают токсическое действие. Органами-мишенями являются **нервная система, кровь и сердечно-сосудистая система, почки**. **Нефротоксичность свинца** характеризуется нефропатией проксимальных канальцев почек, гломерулярным склерозом, интерстициальным фиброзом и др.

Pb может нарушать **когнитивные функции** у детей и взрослых. Во время развития мозга **Pb** препятствует развитию **синапсов**, миграции нейронов, взаимодействиям глии и нейронов. Снижение **IQ** от 1 до 5 баллов было обнаружено при наличии в крови **10 µг/дл свинца**.

При низких концентрациях **свинца** у людей наблюдается повышение **артериального давления** и снижение скорости фильтрации **почечных клубочков**. (79)

5.3. Кадмий в окружающей среде

Кадмий обнаружен в **лишайниках**, что свидетельствует о **загрязнении атмосферы** промышленного происхождения, в **морепродуктах**, в **почве**. Предполагается, что воздействие происходит при употреблении **рыбных продуктов**, при употреблении **овощей** или **фруктов**, выращенных на **загрязненных территориях**.

Концентрация **кадмия** до **20,5 мг/кг** была обнаружена в **почвах**, предназначенных для жилого использования, что более чем **в 10 раз** превышает установленный законом предел для таких почв.

В **Докладе** за **2016** год **Министерство Здравоохранения** указывало, что концентрации **кадмия** в **рыбе скорпена**, выловленной в **Заливе С. Панагия**, была выше почти **в 20 раз (0,96 мг/кг)** по сравнению с нормативным пределом (**0,05 мг/кг** в мышце рыбы).

Во многих научных статьях указывается, что органами-мишенями **оксидов кадмия** являются **легкие, почки и кости**. **Оксиды кадмия канцерогенны** для животных. Многочисленные исследования показали, что воздействие соединений **кадмия** вызывает **повреждение почек**, включая увеличение или уменьшение их **размеров, гистологические и функциональные** изменения (снижение скорости клубочковой фильтрации, протеинурию, некроз проксимальных канальцев, интерстициальный фиброз почек). **Кадмий** может оказывать влияние на **эндокринную и репродуктивную системы**, вызывать **обонятельные изменения**, влиять на **центральную и периферическую нервную систему**, на **развитие мозга в молодом возрасте**. (79)

5.4. Хром в окружающей среде

Повышенная концентрация **хрома** была обнаружена в **подземных водах, почве** и морских **донных отложениях**, в **лишайниках**. Предполагается, что через потребление **питьевой воды**, использование **колодезов**, употребление зараженных **овощей** и **фруктов**, орошение загрязненной водой происходит воздействие **хрома** на население.

Значения общего **хрома**, обнаруженные в **подземных водах**, достигали **340,19 мкг/л** и **334,10 мкг/л** для **хрома VI**, который является **канцерогенной формой**. Для **подземных вод** предельное значение, равное **5 мкг/л** для **хрома VI**, было выше более чем **в 60 раз**.

В **почве** были обнаружены концентрации **хрома VI** вплоть до **374 мг/кг** по сравнению с нормативным пределом в **2 мг/кг (бытовое использование)** и **15 мг/кг (промышленное использование)**.

В морских **донных отложениях** было обнаружено содержание **общего хрома**, равное **258 мг/кг**, что превышало нормативный предел (**50 мг/кг**) более чем **в 5 раз**.

Соединения **хрома VI** хорошо растворимы в воде и токсичны при вдыхании и проглатывании. Они могут повредить **дыхательные пути и почки**. Различные исследования рабочих, подвергшихся воздействию **трехоксида хрома, хромата калия и хромата натрия**, сообщают об основных эффектах, связанных с воспалением **нижних дыхательных путей**, перфорацией **носовой перегородки**. Трудно установить порог

концентрации данного металла для таких эффектов. Соединения **хрома VI** считаются **токсичными** для развития **мышей**. (79)

5.5. Бензол в окружающей среде

Согласно **Докладу ISS**, в рамках территории **S.I.N.** были обнаружены очень высокие значения **бензола** в **подземных водах**, в **почве**, в **колодцах**, используемых в сельском хозяйстве для орошения, в морских **донных отложениях**, в **воздухе**.

В **подземных водах** были обнаружены концентрации **бензола** вплоть до **195'139 $\mu\text{г/л}$** , когда предельное значение для **воды**, предназначенной для потребления человеком, равно **1 $\mu\text{г/л}$** , что почти **в 200'000 раз** превышает установленный предел.

В **почве** концентрация **бензола** доходила до **1'147 мг/кг** при **ПДК**, равной **0,1 мг/кг** (**бытовое использование**) и **2 мг/кг** (**промышленное использование**). Таким образом, превышение **ПДК** в почве было почти **в 12'000** и **в 600 раз**.

В **воздухе** были обнаружены концентрации **бензола** до **70 $\mu\text{г/м}^3$** по сравнению с национальным нормативным пределом в **8 $\mu\text{г/м}^3$** .

Длительное воздействие **бензола** может вызвать **рак** органов, вырабатывающих клетки **крови** (**лейкемия**, **острый миелоидный лейкоз**, **множественная миелома**).

Высокие уровни воздействия на дыхательные пути могут оказывать воздействие на **центральную нервную систему** (**тремор**, **спутанность сознания**, **потеря сознания**, **сонливость**, **головокружение**). Воздействие **бензола** может вызвать поражение **иммунной системы**, повысить риск инфекций, снизить защитные силы организма против развития опухолей. (79)

5.6. Гексахлорбензол в окружающей среде (НСВ)

НСВ был обнаружен в высоких концентрациях в **грунтовых водах**, **почве**, морских **донных отложениях**, продуктах **рыболовства** (**мидии** и **рыба**).

В **Докладе ISS** за 2016 г. высказано предположение, что воздействие **НСВ** на население происходит через потребление продуктов **рыболовства**, через потребление **сельскохозяйственной продукции**, орошаемой загрязненными **подземными водами**, и через непосредственное потребление **питьевой воды**.

Концентрации **НСВ**, определенные в **мидиях**, отобранных на территории **S.I.N. Приоло** (**3,5 $\mu\text{г/кг}$**) были выше, чем у **мидий**, анализированных вдоль побережья **Адриатического моря** (около **0,1 $\mu\text{г/кг}$** сырого веса) и вдоль побережья северо-западной части **Средиземного моря** (**0,08-1,9 $\mu\text{г/кг}$**), соответственно **в 35** и **3,5 раза**.

Концентрация **НСВ** в **мышце барабульки** (**39,8 $\mu\text{г/кг}$**) более чем **в 260 раз** превышала концентрации, определенные в образцах, отобранных в **Адриатическом море** (около **0,1-0,2 $\mu\text{г/кг}$** сырого веса). Концентрации **НСВ**, обнаруженные в **барабулке**, превышали установленный для продукции рыболовства и аквакультуры предел, равный **10 $\mu\text{г/кг}$** , почти **в 4 раза**.

Загрязнение **НСВ** в верхнем слое морских **донных отложений** толщиной **50 см** было обнаружено повсеместно и распространялось почти на всю **Лагуну Аугуста**, за исключением северной части. Диапазон определяемых концентраций составил **0,005-5 мг/кг** сухого вещества с превышением

национальных нормативов по охране здоровья человека и окружающей среды (**0,4 мкг/кг**) вплоть до **12'500 раз**.

НСВ, обнаруженный в **подземных водах** в количестве **580 мкг/л**, превысил установленный предел, равный **0,01 мкг/л**, **в 58'000 раз**.

В **почвах** территории **S.I.N.** были обнаружены концентрации **НСВ** до **221,65 мкг/кг**, что превышало национальный нормативный предел для **бытового использования**, равный **0,05 мкг/кг**, и **5 мкг/кг** для **промышленного использования**, соответственно, **в 4'433 и 44 раза**.

Из-за своей высокой адсорбционной способности **гексахлорбензол**, как правило, неподвижен в почве и не просачивается в грунтовые воды, но его способность улетучиваться значительна.

Различные исследования показали, что **гексахлорбензол** может **биоаккумулироваться** в **растениях** и **корнях**. Существуют поразительные различия в **Коэффициенте Биоконцентрации (BCF)**, обнаруженные у разных видов растений. Растения с более высоким содержанием **липидов** имели более высокие концентрации.

Например, **морковь**, **пшеница**, **репа** могут накапливать высокие концентрации **гексахлорбензола**. **НСВ** может косвенно передаваться людям при употреблении в пищу животных, которые **кормились** на загрязненных сельскохозяйственных угодьях.

Исследования на людях и животных показали, что после попадания в организм человека (*проглатывание, вдыхание или контакт с кожей*) **НСВ** в течение нескольких часов распространяется во все ткани, особенно в **жировые**, и остается там в течение многих лет. **НСВ из жировой ткани матери может попасть в грудное молоко, проникать через плаценту к грудному ребенку и накапливаться в тканях плода.**

Были отмечены многочисленные негативные эффекты на **печень, кости, кожу, нервную систему, развитие**.

Исследования на животных показали, что **НСВ** вызывает **репродуктивную токсичность** и увеличивает риск образования **рака**.

Очень серьезный эпизод заражения, имевший место в **Турции** в **1950-х** годах, показал, что **НСВ** влияет на **развитие детей в возрасте до 2 лет**. У детей младше **15 лет**, связанных с этим событием, были отмечены **кожные повреждения, смертность, неврологические, костно-мышечные, печеночные и щитовидные эффекты**. В период с **1955 по 1959** годы воздействие на **взрослых** оценивалось в **0,05–0,2 г в день** через **зараженный хлеб**.

В исследованиях на **животных** было показано, что **гексахлорбензол** может оказывать **тератогенное действие**, вызывая **задержку развития нервной системы, замедлять рост и жизнеспособность новорожденных**.

В исследованиях на **людях** были обнаружены тенденции риска развития **деформированных яичек** и проблем с **двигательной способностью** у новорожденных.

Агентство по Охране Окружающей Среды США (USEPA) и **Международное Агентство по Изучению Рака (IARC)** классифицировали **НСВ** как **вероятное канцерогенное вещество для человека**. (79)

5.7. Тетрахлорэтилен в окружающей среде

Тетрахлорэтилен был обнаружен в высоких концентрациях в **грунтовых водах** и в **почве S.I.N. Приоло**.

В **подземных водах** были обнаружены концентрации до **89'500 $\mu\text{г/л}$** , в то время, как нормативный предел для воды, предназначенной для потребления человеком, определяет сумму **тетрахлорэтилена** и **трихлорэтилена**, равную **10 $\mu\text{г/л}$** . С учетом воздействия только **тетрахлорэтилена** предел был превышен более чем в **8'950 раз**.

В **почве** были обнаружены концентрации до **5'700 мг/кг** по сравнению со значениями **0,5 мг/кг (бытовое использование)** и **20 мг/кг (промышленное использование)**, превышение, таким образом, составило **11'400** и **285 раз**.

Исследования на **животных**, проведенные с большим количеством **тетрахлорэтилена**, показали, что это вещество может вызывать канцерогенные эффекты в печени и почках.

IARC классифицирует данное вещество как **вероятный канцероген для человека**. (79)

5.8. Ртуть в листьях деревьев

Растительность, произрастающая на **загрязненных почвах**, имеет тенденцию **накапливать** токсические вещества.

Декрет 152/06 регулирует предельное содержание **ртути в почвах для промышленного использования (5 мг/кг)** и в **почвах**, предназначенных для **жилого использования (1 мг/кг)**.

В **2011** году **ISS** опубликовал исследование, основанное на данных за **2008-2009** годы, посвященное накоплению **тяжелых металлов** в **сосновых иголках** в загрязненных районах **Сицилии**. (120)

В **2015** году **Марио Спровиери** в своей книге описал исследование, проведенное на побережье между г. **Аугуста** и г. **Сиракуза** в ноябре **2011** года, для которого было взято **20 образцов почвы (10 см)**, **29 образцов листьев оливкового дерева** (*Olea Europea*) и **21 образец сосновых иголок** (*Pinus pinea*) (Рисунок 47).

Площадь взятия образцов составляла около **65 км^2** и включала муниципалитеты г. **Аугуста**, г. **Мелилли**, г. **Приоло-Гаргалло**, г. **Сиракуза**, г. **Фикуцца** и г. **Ното**. Образцы были взяты в **промышленных зонах** (Промышленная Зона Мелилли-Приоло-Гаргалло), наземных и портовых **военных зонах** (г. **Аугуста**), городских центрах и сельских районах, сельских районах с небольшой антрополизацией (г. **Фикуцца**, г. **Ното**).

Концентрация **ртути** в **почве Промышленной Зоны** в среднем составила **77,22 нг/г** (колебания от 16 до 326 нг/г), в **городской местности** – **52 нг/г** и в **сельской местности** – **32,7 нг/г** . Последние два значения были соответственно в **1,5** и **2,4 раза** меньше, чем концентрация **ртути** в **почве Промышленной Зоны**.

120. Carere M, Beccaloni M, Scaini F, Falleni F, Ziemacki G. The use of pine needles as bioindicators of heavy metals pollution in two contaminated areas in Sicily-Italy. Abstract book. XIV Symposium on Spectrochemistry. 5-7 October 2011.

Анализ показал, что **листья оливкового дерева** поглощали гораздо больше **ртути**, чем **сосновые иголки** (**в 1,6 раза больше**). Концентрация **ртути** в **оливковом дереве** напрямую зависела от количества **металла** в **почве**: в **промышленной почве**, содержащей в среднем около **77 нг/г**, **оливковое дерево** поглощало **в 1,4 раза больше** (в среднем **107,9 нг/г**). В **городской почве** (**52 нг/г ртути**) **оливковое дерево** содержало в среднем **38,3 нг/г**, в **сельской почве** (**32,7 нг/г ртути**) – **28,8 нг/г**. **Оливковое дерево** имело динамику **снижения** накопления **ртути** в ряду *промышленная почва – городская – сельская почва*, соответственно, со **107,9** до **38,3** и **28,8 нг/г**, т.е. содержало **металла в 2,8 и 3,7 раза меньше** на менее загрязненных территориях, по сравнению с загрязненной территорией.

Как и в случае с **оливковыми деревьями**, **сосны** оказались отличным видом для изучения **биомониторинга**. **Сосны** из **промышленных районов**, **почва** которые содержала в среднем **77 нг/г ртути**, содержали в среднем **69,7 нг/г ртути**, в **городских районах** (**почва с 52 нг/г ртути**) **сосны** содержали в среднем **30 нг/г**, **сосны** из **сельской местности** (где в **почве** было **32,7 нг/г ртути**) – **18,5 нг/г ртути**, что было, соответственно, **в 2,3 и 3,8 раза меньше**, чем в промышленных районах. Сходная тенденция была продемонстрирована для **листьев оливкового дерева**.

Авторы собрали **1-3-летнюю хвою**, которая соответствовала **соснам** в возрасте **1 год** (2011 г.), **соснам** в возрасте **2 года** (2010 г.) и **соснам** в возрасте **3 года** (2009 г.). Анализ данных показал, что **сосны** в возрасте **2 года** поглощали **в 2,12 раза больше ртути**, **сосны** в возрасте **3 года** поглощали **в 2,9 раза больше Hg** по сравнению с **соснами** в возрасте **1 год**.

Данное исследование показало, что самые высокие значения **ртути** имели как **почвы**, так и **биота** в **Промышленной Зоне Аугуста-Мелилли-Приоло-Сиракуза**, а в городских районах и сельской местности концентрация **ртути** была значительно ниже. (Рисунок 47). (3)

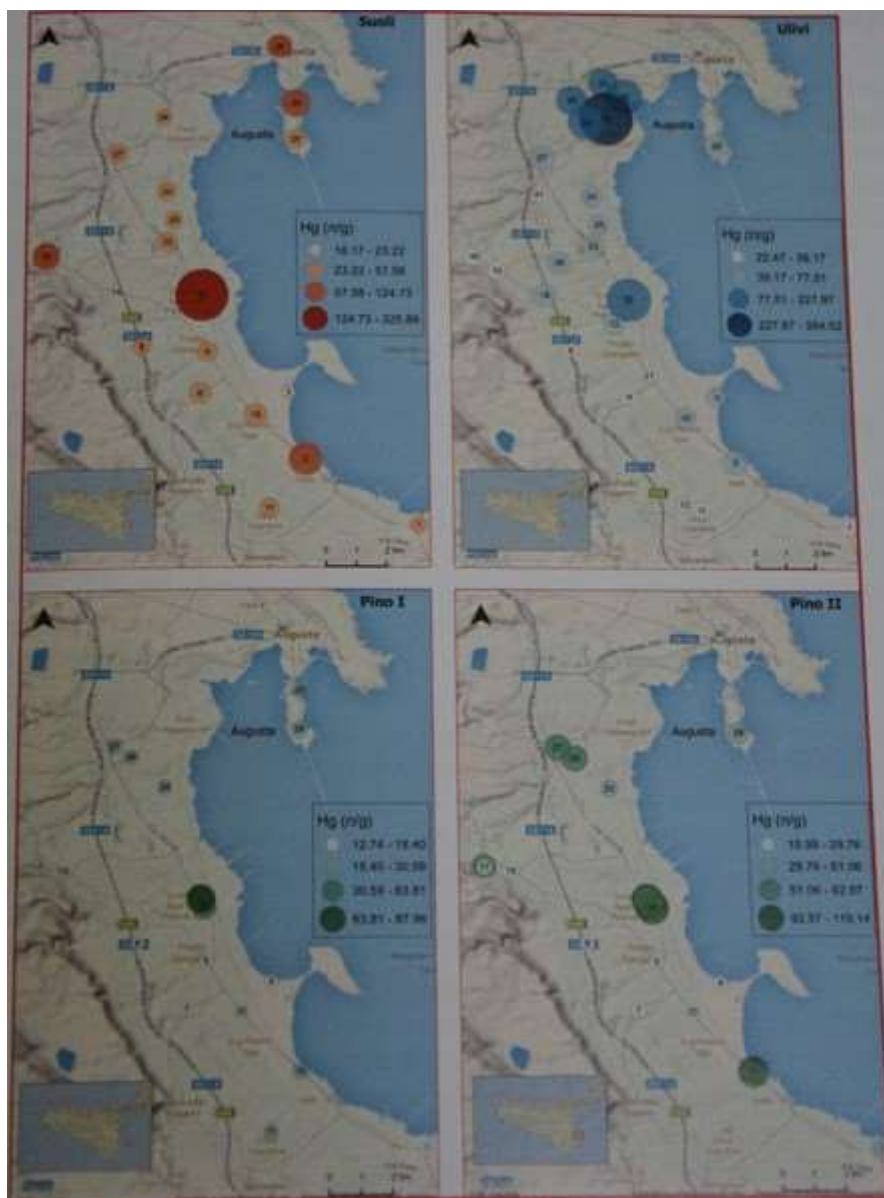


Рисунок 47. Карта мест отбора проб и концентрации **ртути** (Hg, нг/г) в образцах **почвы**, листьев **оливковых деревьев** и хвои **сосен** (возраст 1 год и 2 года) в районе Аугуста-Приоло-Сиракузы, 2011 г. (3)
Условные обозначения: красный цвет – Hg от 16,17 до 325,88 нг/г Hg;
синий цвет – Hg от 22,47 до 354,52 нг/г Hg;
зеленый цвет – Hg от 12,74 до 119,14 нг/г Hg.

5.9.Биоиндикаторы загрязнения и бионакопители химических веществ

Чтобы найти связь между **загрязнением** и **здоровьем**, **Фабрицио Бьянки** из **CNR г. Пиза** подчеркнул необходимость **мониторинга** окружающей среды также с помощью **биоиндикаторов**.

Лишайники, **фораминиферы**, **водоросли**, **мшанки** показали себя прекрасными **индикаторами** **загрязнения** **окружающей среды**.

Исследование **2002** года, проведенное **Аграрным Факультетом Университета Палермо**, показало, что **лишайники** накапливают **пыль**,

содержащую **тяжелые металлы**, из **атмосферы Промышленной Зоны**. (121)

В **2008** году **ARPA Сицилии** опубликовала исследование относительно **биомониторинга** окружающей среды, описывающее **загрязнение** промышленного происхождения **лишайников** **цинком**, **свинцом**, **ртутью**, **кадмием** и **хромом**. (122)

Еще одно исследование, проведенное в **2015** г., показало, что при максимальных концентрациях **Hg** и **PCB** наблюдалось **полное отсутствие** мелких бентосных простейших **фораминифер**. (98)

В исследовании **2003** года “Состояние морских и прибрежных вод промышленного треугольника Мелилли-Приоло-Аугуста” морской биолог из **Университета Катании Мара Никотра** подтвердила, что промышленные сбросы сильно загрязнили **морское дно тяжелыми металлами, диоксинами, полициклическими ароматическими углеводородами и полихлорированными бифенилами**, покрытое, кроме того, также километрами отложений **асбестоцементного шифера** в районе **Марина-ди-Мелилли**. В исследовании использовались колониальные морские беспозвоночные **мшанки** в качестве **бионакопителей** химических и нефтехимических веществ. Токсикологический анализ выявил присутствие **тяжелых металлов** в **мшанках** в концентрации, аналогичной той, которая была обнаружена в **донных отложениях**. (77)

В другом исследовании **2007** года “Доклад о состоянии здоровья морской среды в промышленном треугольнике Мелилли-Приоло-Аугуста” **Мара Никотра**, в сотрудничестве с Отделом Экологии **ARPA Сиракуза** и **Лабораторией Альгологии Факультета Ботаники Университета Катании**, используя **мшанок**, и сравнив образцы **воды**, **донных отложений** и **биоты**, взятых на побережье промышленного треугольника, с образцами, взятыми из **Морской Охраняемой Зоны “Племмирио”** в районе г. Сиракуза, обнаружила очень высокие концентрации **тяжелых металлов**, прежде всего **ртути**, **в 22 раза выше** допустимого предела, у **мшанок** с участка моря в районе завода **SYNDIAL**, которые **накапливали** химические и нефтехимические вещества. (13, 123)

В **2018** году **СЕНАТ Республики** также подчеркнул, что **мидии**, выращенные на территории **S.I.N. в Приоло**, имеют тенденцию к **биоаккумуляции ртути, меди** и, в меньшей степени, **мышьяка, IPA** и **PCB**. Самые высокие концентрации **ртути** в **мидиях** были обнаружены на ближайшей к **Лагуне Аугуста** станции.

Значимые различия в **бионакоплении никеля, хрома, свинца, PCB** были обнаружены у **нектобентосных** видов.

Тенденция к **биоаккумуляции** более очевидна в образцах **печени** различных видов, чем в образцах **мышц**. (20)

121. Biomonitoraggio della qualità dell'aria nell'area comunale di Augusta tramite licheni come bio-accumulatori. Università di Palermo. Prof. Ottonello. 2002

122. ARPA Sicilia. Biomonitoraggio dell'area industrial siracusana. Qualità dell'aria mediante il bioaccumulo nei licheni. Indagine 2006-2007. Palermo: Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente Sicilia, 2008.

123. Lo stato dell'arte sulle riconversioni degli impianti cloro-soda in Italia Roma, 15 ottobre 2007, Legambiente, 22 pp.

5.10. Врожденные аномалии развития ихтиофауны

Морской биолог **Мара Никотра** из **Отдела Биологии Животных Университета Катании**, которая в течение многих лет изучала различные **виды рыб** в этом районе, отметила в одном интервью, что “даже рыба, которая попала на столы граждан, страдала **уродствами** из-за высокой концентрации тяжелых металлов”. (124)

“Например, у **сардины** позвоночник был в форме буквы S, у рыбы **спар** – в форме V, у **пеламиды** мы обнаружили 2 позвоночника”, - отметила в интервью **Мара Никотра**. (102)

В **2003** году в статье “Состояние морских и прибрежных вод промышленного треугольника Мелилли-Приоло-Аугуста” **Мара Никотра** подтвердила, что виды таких рыб как **коронада**, **пагель**, **пеламида** и другие виды, обитающие на морском дне, сильно загрязненном **тяжелыми металлами, диоксинами, полициклическими ароматическими углеводородами** и **полихлорированными бифенилами**, имели **морфологические изменения позвоночника** (сколиоз позвоночника, Y-образный позвоночник, аномальное утолщение позвоночника), **пороки развития плавников и хвоста**. (77, 125)

16.02.2005 г. во время конференции, организованной ассоциацией “**Mare Blu**” в г. **Аугуста** в Палаццо Сан-Бьяджо, **Профессор Венера Феррито** из **Университета Катании** представила результаты исследования, проведенного на рыбе **морской юнкер** (*Coris julis*), которая по сравнению с теми же особями, выловленными в незагрязненной зоне (**Залив Рипосто** к северу от г. Катания), показала **явные генетические мутации ДНК**. (77)

В другом исследовании, проведенном в **2007** году, **Мара Никотра** описала **морфологические изменения** двух видов рыб, **коронады** и **атлантического пагеля**, выловленных в морских и прибрежных водах перед **Промышленным Треугольником Мелилли-Приоло-Аугуста**, затрагивающие **позвоночник**, связанные с чрезмерным присутствием **тяжелых металлов**, таких как **ртуть, кадмий, свинец, мышьяк, цинк** и **углеводороды**, в морских **донных отложениях Лагуны Аугуста** (Nicotra et al, 2007; Nicotra, 2007). (13, 109)

Анализы, проведенные **ARPA Сицилия** в **2020** году, подтвердили наличие высоких концентраций **ртути** в **мышцах** и **печени барабульки, сарги, бопса** и **мидий**, культивируемых на территории **S.I.N. Приоло**. (126)

5.11. Многократное воздействие загрязнения на население, проживающее на территории S.I.N. Приоло

Различные исследования, такие как **Доклад о Загрязнении Окружающей Среды в Аугуста-Приоло и Джела**, опубликованный в **2014** году, **Доклад ISS “Исследование окружающей среды и здоровья на загрязненных участках Джела и Приоло”** за **2016** год, указывают на то, что на

124. Petrolchimico Sicilia, il triangolo della morte, 5 Ottobre 2019

<https://onanutiziarioamianto.it/sicilia-il-triangolo-della-morte/>

125. L'inquinamento insoluto di Augusta, http://www.lavocedellisola.it/old_site/pag5_-_l'inquinamento_insoluto_di_augusta.html, N°13-14 2010

126. ARPA Sicilia, UOS bonifiche SIN, Lo stato dell'arte dei procedimenti di bonifica nel sito SIN di Priolo, Marcello Farina, Priolo, 21.07.2020, 28 pp.

территории **S.I.N. Аугуста-Приоло** существует сценарий **многократного воздействия**, в условиях которого население за последние десятилетия подвергалось воздействию загрязняющих веществ путем **вдыхания** и **приема вовнутрь (питьевой воды, рыбы, моллюсков и ракообразных, продуктов сельского хозяйства и животноводства)**.

ARPA выявила массовое загрязнение **тяжелыми металлами и хлорорганическими соединениями** морских **донных отложений Лагуны Аугуста**, которые имеют тенденцию загрязнять всю **пищевую цепь**. Предполагается, что **сельскохозяйственная продукция** территории **Аугуста-Приоло** загрязнена по причине массивного загрязнения **почвы и водоносных горизонтов**, используемых для орошения.

Концентрация некоторых загрязняющих веществ, таких как **трихлорэтилен** и **тетрахлорэтилен**, обнаруженных в **подземных водах, на несколько порядков превышает** законодательные пределы, установленные **Законом 31/2001** об охране здоровья человека в связи с потреблением **питьевой воды**. Были установлены превышения санитарно-гигиенических норм по **ртути, свинцу, кадмию** в **рыбных продуктах**, потребляемых местными жителями, в морских **донных отложениях**, в **почве**, в **подземных водах**, в **воздухе**. (76, 79)

Как видно из **Таблицы 7**, в которой указаны максимальные концентрации химических веществ, обнаруженных в **Промышленной Зоне Аугуста-Приоло**, нормативные пределы и их превышения, все экологические субстраты территории **S.I.N. Приоло**, в том числе **рыбная продукция**, выловленная в этом районе, загрязнены **тяжелыми металлами As, Cd, Cr VI, Hg, Pb, Va**, такими органическими веществами как **бензол, винилхлорид, 1,2-дихлорэтан, гексахлорбензол, тетрахлорэтилен, ксилол**, которые превышают пределы, установленные законом, почти в **200'000 раз**.

Вещество	К _{макс}	Нормативный предел	Превышение предела, кол-во раз
Мышьяк	подземные воды 51'300 µг/л	питьевая вода 10 µг/л	5'130
	донные отложения 98 мг/кг	донные отложения 12 мг/кг	8,2
	почва 630 мг/кг	почва 20 мг/кг	32
Кадмий	рыба скорпена 0,96 мг/кг	морепродукты 0,05 мг/кг	19
	почва 20,5 мг/кг	почва 2 мг/кг	10,3
Хром	подземные воды 334,1 µг/л (6-валентный)	подземные воды 5 µг/л (6-валентный)	67
	почва 374 мг/кг (6-валентный)	почва 2 мг/кг (6-валентный)	187
	донные отложения 258 мг/кг (общ.)	донные отложения 50 мг/кг (общ.)	5,2

Ртуть	донные отложения 788 мг/кг	донные отложения 0,3 мг/кг	2'627
	кости рыб 1,68 мг/кг	морепродукты 0,5 мг/кг	3,4
	мидии 0,6 мг/кг	морепродукты 0,5 мг/кг	1,2
	почва 8'602 мг/кг	почва 1 мг/кг	8'602
	подземные воды 57 мкг/л	питьевая вода 1 мкг/л	57
	волосы 1,45 мкг/г	волосы (контроль) 1,14 мкг/г	1,3
Свинец	рыба ставрида 5,46 мг/кг	морепродукты 0,3 мг/кг	18
	каракатица 2,65 мг/кг	морепродукты 0,3 мг/кг	2,2
	морская вода 160 мкг/л	морская вода 1,3 мкг/л	123
	донные отложения 2'244,7 мг/кг	донные отложения 30 мг/кг	75
	почва 2'360,4 мг/кг	почва 100 мг/кг	23,6
	подземные воды 274 мкг/л	питьевая вода 10 мкг/л	27,4
Ванадий	почва 805 мг/кг	почва 90 мг/кг	9
	грунтовые воды 76,66 мкг/л	грунтовые воды 6 мкг/л (среднее)	12,8
	донные отложения 866 мг/кг	-	
Бензол	подземные воды 195'139 мкг/л	питьевая вода 1 мкг/л	195'139
	колодець/орошение 3'894 мкг/л	питьевая вода 1 мкг/л	3'894
	почва 1'147 мг/кг	почва 0,1 мг/кг	11'470
	воздух 70 мкг/м³	воздух 8 мкг/м³	8,8
Винилхлорид	подземные воды 12'300 мкг/л	питьевая вода 0,5 мкг/л	24'600
	почва 3,85 мг/кг	почва 0,01 мг/кг	385
1,2-дихлорэтан	подземные воды 1'200 мкг/л	питьевая вода 3 мкг/л	400
	почва 941,5 мг/кг	почва 0,2 мг/кг	4'707
Гексахлорбензол	мидии 3,5 мкг/кг	мидии 1,05 мкг/кг (среднее, лит.данные)	3,3
	барабулька 39,8 мкг/кг	барабулька 0,15 мкг/кг (среднее, лит.данные)	265
		продукты питания 10 мкг/кг	
	донные отложения 5 мг/кг	донные отложения 0,0004 мг/кг	12'500
	подземные воды 580 мкг/л	подземные воды 0,01 мкг/л	58'000
	почва 221,65 мг/кг	почва 0,05 мг/кг	4'433

Тетрахлорэтилен	подземные воды 89'500 мкг/л	подземные воды 1,1 мкг/л	81'364
		питьевая вода 10 мкг/л (трихлорэтилен+тетрахлорэтилен)	8'950
	почва 5'700 мг/кг	почва 0,5 мг/кг	11'400
Ксилол	подземные воды 20'000 мкг/л	подземные воды 10 мкг/л	2'000
	колодез/орошение 11'656 мкг/л	питьевая вода 500 мкг/л	23
	почва 5'157 мг/кг	почва 0,5 мг/кг	10'314
	воздух 477,6 мкг/м ³	воздух 0,05 ppm	

Таблица 7. Концентрации загрязняющих веществ на территории S.I.N.
Приоло, данные 2001-2007 г.г. (79)

В **Таблице 8** показаны **патологии**, которые теоретически могут вызывать **химические загрязнители**, присутствующие на территории **S.I.N. Приоло**.

Вещества	Раковая патология	Нераковая патология
Мышьяк	кожа	развитие
	мочевой пузырь	нейропатологии
	предстательная железа	психиатрические нарушения
	легкие	сахарный диабет
	печень	сердечно-сосудистые эффекты
	почки	щитовидная железа
		эффекты органов дыхания
Кадмий		желудочно-кишечные эффекты
		почечные эффекты
		иммунная система
		сердечно-сосудистые заболевания
		нейронные эффекты
		почечные эффекты
		эндокринные
		эффекты/репродуктивные органы
		дыхательная система
		костная система
Хром		печень
		гематологические заболевания
		развитие
	легкие	болезни дыхательных путей
		болезни почек

Ртуть	почки	болезни почек развитие (Ц.Н.С.) щитовидная железа желудочно-кишечный тракт артериальное давление снижение веса тела
Свинец	почки	сердечно-сосудистые заболевания развитие (нейронные эффекты) почечные болезни эндокринные/репродуктивные эффекты гематологические эффекты
Ванадий		почечные эффекты острые респираторные эффекты развитие болезни печени
Бензол	множественная миелома неходжкинская лимфома карцинома полости рта карцинома кожи легкие лимфома тимуса яичники рак молочной железы лейкопения	центральная нервная система (Ц.Н.С.) болезни крови/органов кроветворения органы дыхания сердечно-сосудистая система болезни почек иммунная система
Винилхлорид	легкие дыхательные пути лимфатическая/кроветворная системы Ц.Н.С. печень рак молочной железы нефробластома	развитие эффекты репродуктивной системы неврологические эффекты печень дыхательные пути

1,2-дихлорэтан	саркома	развитие (дефекты сердца и нервной трубки)
	подкожная фиброма	болезни почек
	плоскоклеточная карцинома	иммунная система
	аденокарцинома	нейрологические эффекты
	альвеолярная и бронхиальная аденома	сердечно-сосудистые эффекты
	рак эндометрия	печень
		репродуктивные органы
Гексахлорбензол	печень	развитие
	щитовидная железа	репродукция
	почки	печень
		почки
		костная система
		кожа
		щитовидная железа
Тетрахлорэтилен		психические расстройства
	печень	дыхательные пути
	почки	печень
		почки
		нейрологические эффекты
		сердечно-сосудистая система
Ксилол		болезни почек
		нейротоксичность
		развитие
		дыхательные пути
		печень
		болезни репродуктивной системы

Таблица 8. Потенциальные последствия для здоровья, связанные с загрязняющими веществами, присутствующими на территории S.I.N. Приоло, данные 2001-2007 г.г. (79)

11.04.2023 г.

Dr.Tatiana Mikhaevitch, Ph.D. in Ecology, Academy of Sciences of Belarus
 Member of the Italian Ecological Society (S.I.T.E.)
 Member of the International Bryozoological Society (I.B.A.)
 Member of the International Society of Doctors for the Environment (I.S.D.E.)
info@plumatella.it, tatianamikhaevitch@gmail.com

BIBLIOGRAFIA CAPITOLO 1:

1. https://www.camera.it/leg17/410?idSeduta=0683&tipo=documenti_seduta XVII LEGISLATURA, Allegato A, Seduta di Venerdì 30 settembre 2016
2. Marina Forti, Malaterra. *Come hanno avvelenato l'Italia*, editore Laterza, 2018, **198 pp.**
3. *Inquinamento ambientale e salute umana, Il caso studio della Rada di Augusta*, Mario Sprovieri, CNR Edizioni, 2015, **342 pp.**
4. Polo petrolchimico siracusano, https://it.wikipedia.org/wiki/Polo_petrochimico_siracusano
5. Chi avvelena la Sicilia, <https://www.fiom-cgil.it/net/index.php/comunicazione/stampa-e-relazioni-esterne/1955-internazionale-chi-avvelena-la-sicilia>, 20 APRILE 2015
<http://www.internazionale.it/reportage/2015/04/17/sicilia-petrochimico>
6. <http://www.thisshowwewalkedonthemoon.com/inizio.html>
7. Premio Ilaria Alpi: vince inchiesta su petrolchimico Augusta
https://www.corriere.it/ambiente/14_settembre_26/premio-ilaria-alpi-vince-inchiesta-petrochimico-augusta-9066381a-45bd-11e4-ab4c-37ed8d8aa9c2.shtml, 29.09.2014
8. Marcello Marsili, Antonio Andolfi, *Immagine ambientale, Siracusa: Polo Industriale e qualità della vita*, 1985, Edizioni CDS Srl., **270 pp.**
9. <https://360economy.wordpress.com/2016/02/02/chi-avvelena-la-sicilia/>
<http://www.internazionale.it/reportage/2015/04/17/sicilia-petrochimico> Marina Forti
10. <https://www.pressenza.com/it/2018/12/augusta-melilli-priolo-storia-di-una-deportazione-industriale/>
11. <http://www.thisshowwewalkedonthemoon.com/inizio.html>
12. Raffineria di Augusta: dopo i russi della Lukoil arrivano gli algerini della Sonatrach, 09.05.2018, <https://www.inuovivestpri.it/2018/05/09/raffineria-di-augusta-dopo-i-russi-della-lukoil-arrivano-gli-algerini-della-sonatrach/>
13. Un futuro verde per la chimica italiana, Dossier Legambiente, *Il monitoraggio del mercurio in atmosfera, gli impatti ambientali e l'urgenza della riconversione degli impianti cloro-soda*, 27 febbraio 2007, **92 pp.**
14. Dossier. Petrolchimico siracusano, regno delle lobby della chimica e della raffinazione - Digitale terrestre free: canale 652 (wltv.it) Reportage. Benvenuti nel Petrolchimico siracusano, regno delle lobby della chimica e della raffinazione.
<https://www.srlive.it/reportage-benvenuti-nel-petrochimico-siracusano-regno-delle-lobby-della-chimica-e-della-raffinazione/> 26 Giugno 2019
15. Peacelink, telematica per la pace, *Relazione su Augusta, Melilli, Priolo*, **21 pp.**
http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/bonifiche/accordo_priolo_07_11_08.pdf

BIBLIOGRAFIA CAPITOLO 2:

16. *Annuario dei dati ambientali*, ARPA Sicilia, Edizione 2021, **178 pp.**
17. *Annuario ARPA 2007, elaborazione dati*, Provincia regionale di Siracusa, Piano territoriale provinciale (P.T.P.), *Valutazione ambientale strategica, Rapporto preliminare*, 27.10.2009, **56 pp.**
18. <https://www.pinterest.it/pin/508977195361612439/> Saline di Augusta
19. Ministero dell'Ambiente *Formulario Natura 2000*

20. Senato della Repubblica, Camera dei Deputati, doc. XXIII, N 50, **913-928**, 05.02.2018.
21. Riqualificazione per le saline Regina di Augusta, 26 Settembre 2020
<https://qds.it/necessario-un-progetto-di-riqualificazione-per-le-saline-regina-di-augusta/>
22. [https://web.archive.org/web/20140202093028/http://www.ufficiospciale.it/siracusa/aree-protette/zps/Saline di Augusta \(ITA090014\)](https://web.archive.org/web/20140202093028/http://www.ufficiospciale.it/siracusa/aree-protette/zps/Saline%20di%20Augusta%20(ITA090014))
23. Saline di Augusta
https://it.wikipedia.org/wiki/Saline_di_Augusta
24. <https://www.lasiciliainrete.it/directory-tangibili/listing/saline-di-augusta-ita090014/>
25. <https://lascuolafanotizia.it/2022/01/31/le-saline-di-augusta-un-luogo-da-tutelare/> Le saline di Augusta, un luogo da tutelare, 31 GENNAIO 2022
26. SALINE DI AUGUSTA,
<https://www.antoniorandazzo.it/sicilia/saline-augusta.html>
27. CAMERA DEI DEPUTATI SENATO DELLA REPUBBLICA XVII LEGISLATURA Doc. XXIII N. 20, COMMISSIONE PARLAMENTARE DI INCHIESTA SULLE ATTIVITÀ ILLECITE CONNESSE AL CICLO DEI RIFIUTI E SU ILLECITI AMBIENTALI AD ESSE CORRELATI. RELAZIONE TERRITORIALE SULLA REGIONE SICILIANA (Relatori: On. Alessandro Bratti, On. Stella Bianchi, On. Renata Polverini) Approvata dalla Commissione nella seduta del 19 luglio 2016, **364 pp.**
28. Augusta, le ex saline Regina sono nel degrado: «Alterati gli equilibri ambientali»
<https://siracusa.gds.it/articoli/archivio/2013/01/11/augusta-le-ex-saline-regina-sono-nel-degrado-alterati-gli-equilibri-ambientali-234857-3274a917-8ffa-43e0-a97d-4fc06ab7dae9/> 11 Gennaio 2013
29. AUGUSTA: MINACCE SULLE SALINE DEL MULINELLO, 6 Marzo 2014
<https://eddyburg.it/archivio/augusta-minacce-sulle-saline-del-mulinello/>
30. Salvare l'area umida di Mulinello ad Augusta
<https://www.legambientesicilia.it/portfolio/salvare-larea-umida-di-mulinello-ad-augusta/> Augusta, 11 marzo 2013
31. Augusta, saline Mulinello Sito di Notevole Interesse Pubblico. Di Venuta: "Continueremo tentandole tutte", 27.12.18
<https://newsicilia.it/siracusa/cronaca/augusta-saline-mulinello-sito-di-notevole-interesse-pubblico-di-venuta-continueremo-tentandole-tutte/> 377409
32. Augusta, Autorità di sistema portuale revoca bando per nuovi piazzali: saline del Mulinello salve, 24 febbraio 2020
<https://www.lagazzettaaugustana.it/augusta-autorita-di-sistema-portuale-revoca-bando-per-nuovi-piazzali-saline-del-mulinello-salve/>
33. Augusta, revocato bando per il porto a Saline Mulinello
<https://qds.it/augusta-revocato-bando-per-allargare-porto-commerciale-a-saline-mulinello/> 13 Febbraio 2020
34. Riserva Naturale Saline di Priolo - un'Oasi fra le ciminiere, a cura di Fabio Cilea, Arnaldo Lombardi Editore, 2009, **145 pp.**
35. Riserva Naturale Saline di Priolo
<http://www.lipu.it/riserva-naturale-saline-del-priolo-siracusa>
36. <https://meridionews.it/articolo/45857/fenicotteri-tornano-a-nidificare-nelle-saline-di-priolo-nonostante-petrolchimico-hanno-trovato-habitat/> 29.7.2016
37. https://www.corriere.it/foto-gallery/animali/15_luglio_01/sicilia-prima-volta-fenicotteri-rosa-saline-priolo-f9755ce2-1ffa-11e5-a401-e3fdb427a19f.shtml

03.07.2015

38. *I figli petrolchimici dell'Antropocene*
<https://echoraffiche.com/i-figli-petrolchimici-dellantropocene/> 06.08.2022
39. ZPS Saline di Priolo (ITA090013)
<https://web.archive.org/web/20140202093028/http://www.ufficiospeciale.it/siracusa/aree-protette/zps/>
40. Priolo Gargallo, dove archeologia e fenicotteri rappresentano il riscatto, 05.03.2022, <https://www.corriere.it/bello-italia/notizie/priolo-gargallo-dove-archeologia-fenicotteri-rappresentano-riscatto-88a88310-9bca-11ec-87e9-1676e8d33acb.shtml>
41. LA RISERVA NATURALE ORIENTATA SALINE DI PRIOLO
<https://www.salinedipriolo.it/la-riserva-riserva-naturale-saline-di-priolo/>
42. Riserva naturale Fiume Ciane e Saline di Siracusa,
https://it.wikipedia.org/wiki/Riserva_naturale_Fiume_Ciane_e_Saline_di_Siracusa
43. <https://www.lanostraterra.org/2018/10/21/rno-fiume-ciane-e-saline-di-siracusa/>
44. <https://www.lanostraterra.org/2018/10/21/rno-fiume-ciane-e-saline-di-siracusa/>
45. Saline di Siracusa e Fiume Ciane (ITA090006)
<https://web.archive.org/web/20140202093028/http://www.ufficiospeciale.it/siracusa/aree-protette/zps/>
46. Saline di Siracusa e Fiume Ciane (ITA090006)
<https://www.lasiciliainrete.it/directory-tangibili/listing/saline-di-siracusa-e-fiume-ciane-ita090006/> Saline di Siracusa e Fiume Ciane (ITA090006)
47. https://www.juzaphoto.com/destinazioni.php?d=riserva_fiume_ciane&l=it
48. Riserva Naturale Fiume Ciane e Saline di Siracusa, 19 DIC 2013
<https://www.siciliafan.it/riserva-naturale-fiume-ciane-saline-siracusa/>
49. La Riserva Naturale di CIANE-SALINE nella periferia di Siracusa, http://www.sampognaro.it/La_Riserva_Naturale_di_CIANE.htm
50. sito Natura 2000 ZSC/ZPS ITA090006 “Saline di Siracusa e Fiume Ciane”,
<https://www.cicerostudiolegale.it/approfondimenti/riserva-naturale-orientata-fiume-ciane-e-saline-di-siracusa/>
51. <https://www.mammasicily.com/it/luoghi-interesse-in-sicilia/fiume-ciane.html>
52. Riserva Naturale Fiume Ciane e Saline di Siracusa, Dicembre 13, 2020
<https://www.vivigreen.eu/blog/riserva-naturale-fiume-ciane-e-saline-di-siracusa/>
53. Siracusa, protocollo per salvare fiume Ciane e saline Riserva dal 1984, «ma da allora degrado aumentato», 2016
<https://meridionews.it/siracusa-protocollo-per-salvare-fiume-ciane-e-saline-riserva-dal-1984-ma-da-allora-degrado-aumentato/>
54. Siracusa. Italia Nostra denuncia lo stato di abbandono della Riserva Naturale Fiume Ciane, 22 Settembre 2016
<https://www.siracusatimes.it/siracusa-italia-nostra-denuncia-lo-stato-di-abbandono-della-riserva-naturale-fiume-ciane/>
55. VALUTAZIONE DI INCIDENZA AMBIENTALE STUDIO INCIDENZA AMBIENTALE, luglio 2017, **192 pp.**
56. In pericolo le Saline del Ciane: l'incuria e la cementificazione del mare le cause
<https://www.lacivettapress.it/2020/12/27/in-pericolo-le-saline-del-ciane-lincuria-e-la-cementificazione-del-mare-le-cause/> Dicembre 27, 2020

57. *A Siracusa, si è spenta, senza i conforti dei suoi cari, la Riserva Naturale del Ciane-Saline*, Marzo 9, 2018,
<http://www.siracusandonews.it/2018/03/09/a-siracusa-si-e-spena-senza-i-conforti-dei-suoi-cari-la-riserva-naturale-del-ciane-saline/>
58. *RNO "Fiume Ciane e Saline di Siracusa"*, 21/10/2018,
<https://www.lanostraterra.org/2018/10/21/rno-fiume-ciane-e-saline-di-siracusa/>
59. <https://it.wikipedia.org/wiki/Thapsos>
60. *Thapsos massacrata dal polo industriale*, 12 Gennaio 2021
<https://www.naturasicula.it/ns/notizie/fagocitati/570-thapsos-massacrata-dal-polo-industriale.html>
61. *Facebook/priolo notizie*, 04.11.2019
62. *PILLOLE DI UN DEGRADO SENZA FINE, INQUINAMENTO DEL SUOLO E DEL MARE*, <http://priolo.altervista.org/magnisi-regno-del-degrado.htm>,
LEGAMBIENTE, 7/03/2011
63. *Priolo, penisola Magnisi "dimenticata": al via la raccolta firme per presentare un esposto*, 7 MARZO 2019, <https://www.siracusaneews.it/priolo-penisola-magnisi-dimenticata-al-via-la-raccolta-firme-presentare-un-esposto/>
64. *Priolo. La discarica della cenere di pirite a Thapsos*, 11 Aprile 2019
<https://www.libertasicilia.it/priolo-la-discardica-della-cenere-di-pirite-a-thapsos/>, *Storia di un saccheggio consumato a danno di un sito archeologico e di una civiltà di 3'400 anni fa. Si costituisce un comitato per la bonifica, la valorizzazione, promozione e fruibilità*
65. *Priolo, tra inquinamento e distruzione del sito archeologico di Thapsos e il segno del fallimento politico*, <https://www.wltv.it/priolo-tra-inquinamento-e-distruzione-del-sito-archeologico-di-thapsos-e-il-segno-del-fallimento-politico/> 12.07.2018
- 66...*Megara Hyblaea, la colonia con la necropoli divorata da raffineria e cementeria*, <https://www.naturasicula.it/ns/notizie/fagocitati/65-megara-hyblaea.html>, 06 Aprile 2018
67. https://it.wikipedia.org/wiki/Megara_Hyblaea
68. *Megara Hyblaea, la colonia con la necropoli divorata da raffineria e cementeria*
<https://www.naturasicula.it/ns/notizie/fagocitati/65-megara-hyblaea.html>
06 Aprile 2018
69. *Escavatore Ezzo ridusse la Dea Madre in 936 frammenti, Megara Hyblaea, la colonia greca con la necropoli divorata dalla raffineria ESSO e dal cementificio BUZZI UNICEM*, Aprile 16, 2018,
<https://www.lacivettapress.it/2018/04/16/escavatore-esso-ridusse-la-dea-madre-in-936-frammenti/>
70. *Megara Hyblaea: nuove proposte di lettura dell'area archeologica*
<https://www.italianostra.org/archivio/eventi/in-melilli-bissa-nel-weekend-presentazione-dei-risultati-delle-recenti-campagne-archeologiche-e-visita-al-sito-archeologico/> 8 Dicembre 2021
71. *L'archeologia sacrificata al Petrolchimico*, <https://qds.it/628-l-archeologia-sacrificata-al-petrolchimico-hm/> 23 Giugno 2009
72. <https://it.wikipedia.org/wiki/Stentinello>,
https://it.wikipedia.org/wiki/Cultura_di_Stentinello
73. <https://www.mammasicily.com/it/luoghi-interesse-in-sicilia/stentinello.html>

BIBLIOGRAFIA CAPITOLO 3:

74. GEOSFERA, Siti contaminati Petrolchimico di Priolo, Petrolchimico di Gela, Raffineria di Milazzo, Salvatore Caldara e Alberto Mandanici, 2012, **7 pp.**
75. Siti contaminati, ARPA Sicilia, Salvatore Caldara e Alberto Mandanici, 2017, **6 pp.**
76. Environmental Pollution in Augusta-Priolo and Gela, in WHO Book "Human Health in Areas with Industrial Contamination", Editor Mudu P., Terracini B., Martuzzi M., nov. 2014, **381 pp.**
77. Breve storia e situazione del Polo Industriale Augusta-Priolo-Melilli" Dossier per il convegno organizzato dalla Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) su: "Le indagini nell'area a rischio di Augusta e Siracusa", Prof. Luigi Solarino, presidente Decontaminazione Sicilia, Dott. Giacinto Franco vice-presidente "AugustAmbiente", Siracusa 5 novembre 2009, **12 pp.**
78. Augusta puzza: di cancro, leucemia e malattie genetiche, 23.04.2018, [https://www.lacivettapress.it/2018/04/23/augusta-puzza-di-cancro-leucemia-e-malattie-genetiche/Aprile 23, 2018](https://www.lacivettapress.it/2018/04/23/augusta-puzza-di-cancro-leucemia-e-malattie-genetiche/Aprile%2023,%202018)
79. Carere M, Musmeci L, Bianchi F, Comba P, Lepore V, Pilozi A. Studio per la caratterizzazione su ambiente e salute nei siti contaminati di Gela e Priolo. Roma: Istituto Superiore di Sanità, 2016, **76 pp.**, Rapporti ISTISAN 16/35.
80. Interventi di riqualificazione ambientali e funzionali alla reindustrializzazione e infrastrutturazione delle aree comprese nel sito di Interesse Nazionale di Priolo, novembre 2008, Accordo di Programma, **44 pp.**
81. http://www.ctsa.unict.it/content/sin-priolo#bonifica_pubblica
82. Conferenza servizi SIN Priolo: sì alla bonifica della Rada di Augusta [https://www.lacivettapress.it/2021/04/14/conferenza-servizi-sin-priolo-si-alla-bonifica-della-rada-di-augusta/Aprile 14, 2021](https://www.lacivettapress.it/2021/04/14/conferenza-servizi-sin-priolo-si-alla-bonifica-della-rada-di-augusta/Aprile%2014,%202021)

BIBLIOGRAFIA CAPITOLO 4:

83. Industria e ambiente, pagine di Demetra, **43-58 pp.**, Inquinamento dell'aria e dell'acqua nel Polo Petrolchimico di Augusta-Siracusa nella seconda metà degli anni 70, Reti, controlli e indagini ambientali di Salvatore Adorno.
84. Inquinamento Augusta-Priolo, ieri, oggi e domani [https://www.argocatania.org/2014/09/03/inquinamento-augusta-priolo-ieri oggi-domani/](https://www.argocatania.org/2014/09/03/inquinamento-augusta-priolo-ieri-oggi-domani/), 03.09.2014
85. Fermiamo l'inquinamento a Siracusa! <https://www.change.org/p/fermiamo-l-inquinamento-a-siracusa-giuseppeconteit-musumeci-staff>
86. LA RADA DI AUGUSTA: Contaminazione dei sedimenti e effetti sugli organismi marini, A. Ausili, M. Gabellini, E. Romano, RICERCA, SITI INQUINATI E SISTEMA NAZIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE, ISPRA, Roma, 29-30 gennaio 2015, **28 pp.**
87. ENRICO NICOSIA, CAUSE DI RISCHIO E SOSTENIBILITA' URBANA NELLA CITTA' DI AUGUSTA, **20 pp.**
88. <https://meridionews.it/articolo/100890/il-disastro-ambientale-del-polo-industriale-lungo-40-anni-potenzialmente-a-rischio-la-salute-di-oltre-15mila-persone/>, 17.06.2022
89. PIANO DI RISANAMENTO AMBIENTALE DELL'AREA A RISCHIO DI AUGUSTA-PRIOLO-MELILLI-SIRACUSA-FLORIDIA-SOLARINO, 1995 https://www.gazzettaufficiale.it/atto/serie_generale/caricaArticolo?art.progr_essivo=1&art.idArticolo=1&art.versione=1&art.codiceRedazionale=095A2396&art.dataPubblicazioneGazzetta=

90. *Biomonitoraggio della qualità dell'aria della provincia di Siracusa, anno 2006, dati ARPA.*
- 91....*Sequestro al Petrolchimico di Priolo: il 75% dell'inquinamento "colpa" di tre impianti*, <https://www.lasicilia.it/news/cronaca/96756/sequestro-al-petrolchimico-di-priolo-il-75-dell-inquinamento-colpa-di-tre-impianti.html>, 22 lug 2017
92. *Augusta-melilli-priolo: storia di una "deportazione" industriale*, 03.12.18 <https://www.pressenza.com/it/2018/12/augusta-melilli-priolo-storia-di-una-deportazione-industriale/>
93. *LA QUALITÀ DELL'ARIA NELLE AREE INDUSTRIALI SICILIANE E LE MISURE DI RISANAMENTO DEL PIANO DI TUTELA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA*, Anna Abita, ARPA Sicilia, 2018, **36 pp.**
94. *ARPA Sicilia, Annuario dei dati ambientali della Sicilia*, 2019, **163 pp.**
95. *Dossier "Affare" PETROLIO. Punta dell'Iceberg. Basilicata, PARTI 1-5*, 21.12.2021, **165 pp.**, Ph.D. Mikhaevitch Tatiana, <http://www.plumatella.it/wp/2021/12/21/affare-petrolio-punta-delliceberg-basilicata-parte-5/>, 13. *IMPATTO DELLE TRIVELLE IN VAL D'AGRI SULLA SALUTE UMANA, FAUNA E FLORA. DANNI ALLA SALUTE UMANA, FAUNA E FLORA CAUSATI DALL'IDROGENO SOLFORATO (H₂S)*
96. *Danni alla salute umana causati dall'idrogeno solforato*, Maria Rita D'Orsogna, Thomas Chou, Department of Mathematics, California State University at Northridge, Los Angeles, Department of Biomathematics, David Geffen School of Medicine, University of California, Los Angeles, January 14, 2010, **43 pp.**
97. *Petrolio in Basilicata: disastri umani e ambientali*, Maria R. D'Orsogna, California State University at Northridge, Los Angeles, CA (USA), **68 pp.**, www.en.calameo.com/read/00003156586c868dea7c1
98. *LA RADA DI AUGUSTA: Contaminazione dei sedimenti e effetti sugli organismi marini*, A. Ausili, M. Gabellini, E. Romano, RICERCA, SITI INQUINATI E SISTEMA NAZIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE, ISPRA, Roma, 29-30 gennaio 2015, **28 pp.**
99. *CARATTERIZZAZIONE E TRATTAMENTO DEI SEDIMENTI MARINI CONTAMINATI: VALUTAZIONI SUI SEDIMENTI DELLA RADA DI AUGUSTA (SR)* Lucia Lumia, Maria Gabriella Giustra, Gaspare Viviani, Gaetano di Bella, Università degli Studi di Enna "Kore", Facoltà di Ingegneria e Architettura, Università degli Studi di Palermo, *Ingegneria dell'Ambiente* Vol. 5 n. 3/2018, **171-186 pp.** doi.org/10.32024/ida.v5i3.p02
100. *Rapporto di monitoraggio dello stato qualitativo delle acque sotterranee della Sicilia (ex dell'art. 120 del D. lgs. 152/06 e ss.mm.ii. e del D. lgs. 30/2009) ANNO 2020*, ARPA Sicilia, 31.11.2021
101. *Acque di falda al "veleno" tra Augusta e Priolo: i dati delle aziende* <https://www.peacelink.it/ecologia/a/44599.html>
Le analisi dei report della Esso, Eni, Sasol, Isab, 26 luglio 2017
102. *Video inchiesta del giornalista Antonio Condorelli "Morire di sviluppo" in onda su La7 il 18.08.2014*, 10 min.
103. *INTERROGAZIONE A RISPOSTA SCRITTA 4/00761 presentata da REALACCI ERMETE (L' ULIVO) in data 31/07/2006*, http://dati.camera.it/ocd/aic.rdf/aic4_00761_15
104. *Un futuro verde per la chimica italiana*, Dossier Legambiente,

- Il monitoraggio del mercurio in atmosfera, gli impatti ambientali e l'urgenza della riconversione degli impianti cloro-soda*, 27 febbraio 2007, **92 pp.**
105. *No al mercurio nell'industria italiana per la produzione di cloro e soda*
<https://www.ecoblog.it/post/2900/no-al-mercurio-nellindustria-italiana-per-la-produzione-di-cloro-e-soda>, 27.2.2007
 106. SENATO DELLA REPUBBLICA XIV LEGISLATURA, Doc. XXII n. 16 PROPOSTA DI INCHIESTA PARLAMENTARE, COMUNICATA ALLA PRESIDENZA IL 30 GENNAIO 2003, *Istituzione di una Commissione parlamentare di inchiesta sulle cause dell'inquinamento da mercurio prodotto dalle industrie nell'area di Priolo e sulle malformazioni genetiche neonatali ivi riscontrate*, **12 pp.**
 107. PRIOLO, UN DRAMMA CONTINUO, 30 GENNAIO 2003
http://www.priolo.altervista.org/priolo_dramma_continuo.htm
 108. AUGUSTA. MALFORMAZIONI, FANGHI E MERCURIO PER 85 MILIONI DI METRI CUBI NEI FONDALI MARINI, TRA OMISSIONI, VELENI IN PROCURA E LA LOTTA TRA GLI AVVOCATI DELL'ENI, 11 novembre 2017
<http://www.ilponteweb.it/2017/11/11/augusta-malformazioni-fanghi-mercurio-85-milioni-metri-cubi-nei-fondali-marini-omissioni-veleni-procura-la-lotta-gli-avvocati-delleni/>
 109. *Melilli, perché le discariche segnalate nel piano regionale non sono ancora bonificate? Interrogiamo il Comune e il Libero Consorzio (ex provincia di Siracusa)*, <http://www.ilponteweb.it/2018/07/09/melilli-perche-le-discariche-segnalate-nel-piano-regionale-non-ancora-bonificate-interrogiamo-comune-libero-consorzio-ex-provincia-siracusa/> Mara Nicotra, 9 luglio 2018
 110. *Sicilia: Ecco Dove Eni Seppellisce I Suoi Veleni*
<https://www.themisemetis.com/corruzione/sicilia-dove-eni-seppellisce-i-suoi-veleni/> 2105/6 Novembre 2018
 111. *Viaggio tra i rifiuti in Sicilia. I privati padroni assoluti Siracusa in prima fila, duro colpo al Governo Musumeci sul riordino del settore*,
<https://www.srlive.it/viaggio-tra-i-rifiuti-in-sicilia-i-privati-padroni-assoluti-siracusa-in-prima-fila-duro-colpo-al-governo-musumeci-sul-riordino-del-settore/> 7 Novembre 2019
 112. *Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia*, ARPA Sicilia, Regione Siciliana Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità, DIPARTIMENTO DELL'ACQUA E DEI RIFIUTI, Allegato 2b – Monitoraggio delle Acque Sotterranee Giugno 2016, **167 pp.**
 113. *Rapporto di monitoraggio e valutazione dello stato chimico dei corpi idrici sotterranei del Distretto Idrografico della Sicilia*, ARPA Sicilia, Sessennio 2014-2019, 30.10.2020, **64 pp.**
 114. *Legambiente, Dossier Cattive acque, Storie di falde, fiumi e laghi inquinati, ma anche di acque salvate*, [dossier_cattive_acque_-_2015_-_def.pdf](https://www.legambiente.it/dossier-cattive-acque-2015) (legambiente.it), **47 pp.**

BIBLIOGRAFIA CAPITOLO 5:

115. *Augusta-melilli-priolo: storia di una "deportazione" industriale*, 03.12.18
<https://www.pressenza.com/it/2018/12/augusta-melilli-priolo-storia-di-una-deportazione-industriale/>
<https://www.corriere.it/speciali/pasolini/potere.html>
116. *Sicilia, il dramma del petrolchimico siracusano*
https://www.tvsvizzera.it/tvs/inquinamento_sicilia-il-dramma-del-petrolchimico-siracusano/ 45639136, 29 marzo 2020

117. *Caratterizzazione di un sito industriale fortemente contaminato: il caso di Augusta*, Antonella Ausili, ISPRA, 2009, **25 pp.**
118. *Environmental Status of Italian Coastal Marine Areas Affected by Long History of Contamination*, Antonella Ausili, Luisa Bergamin and Elena Romano' (ISPRA Rome), *Frontiers in Environmental Science*, April 2020, vol.8, article 34, **1-18 pp.**
119. *Geraldina Signa, Antonio Mazzola, Cecilia Doriana Tramati, Salvatrice Vizzini, Diet and habitat use influence Hg and Cd transfer to fish and consequent biomagnification in a highly contaminated area: Augusta Bay (Mediterranean Sea)*, *Environmental Pollution*, Volume 230, November 2017, **pages 394-404**
120. *Carere M, Beccaloni M, Scaini F, Falleni F, Ziemacki G. The use of pine needles as bioindicators of heavy metals pollution in two contaminated areas in Sicily-Italy. Abstract book. XIV Symposium on Spectrochemistry. 5-7 October 2011.*
121. *Biomonitoraggio della qualità dell'aria nell'area comunale di Augusta tramite licheni come bio-accumulatori. Università di Palermo. Prof. Ottonello. 2002*
122. *ARPA Sicilia. Biomonitoraggio dell'area industrial siracusana. Qualità dell'aria mediante il bioaccumulo nei licheni. Indagine 2006-2007. Palermo: Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente Sicilia, 2008.*
123. *Lo stato dell'arte sulle riconversioni degli impianti cloro-soda in Italia Roma, 15 ottobre 2007, Legambiente, 22 pp.*
124. *Petrolchimico Sicilia, il triangolo della morte, 5 Ottobre 2019*
<https://onanutiziarioamianto.it/sicilia-il-triangolo-della-morte/>
125. *L'inquinamento insoluto di Augusta,*
http://www.lavocedellisola.it/old_site/pag5_-_l'inquinamento_insoluto_di_augusta.html, N°13-14 2010
126. *ARPA Sicilia, UOS bonifiche SIN, Lo stato dell'arte dei procedimenti di bonifica nel sito SIN di Priolo, Marcello Farina, Priolo, 21.07.2020, 28 pp.*