



Trasplante de praderas marinas
para la recuperación transicional
de ecosistemas

LIFE TRANSFER

Informe Layman





Aportación, datos, imagen e información: todos los beneficiarios del proyecto
Istituto Delta Ecologia Applicata s.r.l. texto: Graziano Caramori; gráficos: Mattia Maggiore



Cofinanciado por la Unión Europea
 Coste total: € 4.214.120, contribución financiera de la UE: € 3.160.590
 Fecha de inicio: 01/12/2020 Fecha de finalización: 30/11/2025

Beneficiarios del proyecto



**Università
degli Studi
di Ferrara**

Università di Ferrara



Natural Environment and Climate Change Agency



Comunidad Autónoma de la Región de Murcia - Consejería de
 Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente –
 Dirección General de Mar Menor



Asociación Empresarial Centro Tecnológico de la Energía y del
 Medio Ambiente de la Región de Murcia



**Università
Ca' Foscari
Venezia**

Dipartimento di Scienze Ambientali, Informatica e Statistica,
 Università Ca' Foscari Venezia



**Parco Delta del Po
Emilia-Romagna**

Ente di Gestione per i Parchi e la Biodiversità-Delta del Po



Hellenic Centre for Marine Research



Istituto Delta Ecologia Applicata srl

ISTITUTO DELTA
ECOLOGIA APPLICATA



**UNIVERSIDAD
DE MURCIA**

Universidad de Murcia



Ente Parco Regionale Veneto del Delta del Po

Tabla de contenidos



Praderas marinas y lagunas costeras	1
El problema ambiental	2
Las acciones de conservación	5
Resultados alcanzados.....	9
Beneficios e impacto	10
Implicaciones políticas	12
Transferibilidad de los resultados del proyecto	13
Información en línea.....	16

Praderas marinas y lagunas costeras

Las fanerógamas marinas son plantas con flores que viven completamente sumergidas en aguas marinas y salobres. Estas especies son plantas, no algas marinas.

Las lagunas costeras representan uno de los entornos más valiosos ecológicamente pero también más amenazados de Europa. Estos cuerpos de agua poco profundos, parcialmente separados del mar por barreras de arena, crean condiciones únicas de agua salobre donde los ríos se encuentran con el mar, lo que favorece al desarrollo de una biodiversidad excepcional.

A pesar de encontrarse solo en el 13 % de las líneas costeras de todos los continentes, ofrecen servicios ecosistémicos desproporcionadamente altos, como la producción pesquera, la purificación del agua y el secuestro de carbono.

LIFE TRANSFER se centra en los prados de fanerógamas marinas en lagunas costeras, que se encuentran entre los hábitats más valiosos, pero también más amenazados de Europa, y que están reconocidos como hábitat prioritario con el código 1150* según la Directiva de Hábitats de la UE.

El corazón de estos ecosistemas — los prados submarinos de fanerógamas marinas — ha sufrido un grave retroceso en las últimas décadas debido a la contaminación, a los cambios en la circulación del agua y a las actividades humanas.

El problema ambiental

Las praderas marinas son verdaderos "ingenieros del ecosistema", capaces de modificar profundamente el entorno en el que viven, mejorando la calidad del agua, incrementando la biodiversidad, y estabilizando los sedimentos.

En el corazón de los ecosistemas saludables de las lagunas se encuentran los prados submarinos de fanerógamas marinas.



Un prado de fanerógamas marinas en buen estado puede albergar más biodiversidad que las zonas sin vegetación.



Estas plantas forman la base de todo el ecosistema, pero han sufrido un declive dramático. Solo en el Mediterráneo, hemos perdido aproximadamente 33,000 km² (alrededor del 18%) de praderas de fanerógamas marinas en las últimas décadas, retrocediendo a un ritmo alarmante.



Varios factores interconectados están detrás de este declive. **Eutrofización:** el exceso de nutrientes procedentes de la escorrentía agrícola y las aguas residuales urbanas estimula la proliferación de algas de crecimiento rápido que bloquean la luz solar, impidiendo que llegue a las praderas marinas, y que consumen oxígeno al descomponerse. Este proceso afecta a la mayoría de las lagunas costeras. **Especies invasoras:** en el Mar Menor, el alga exótica *Caulerpa prolifera* se ha extendido por la mayor parte del fondo de la laguna, alterando las características del sedimento



y afectando negativamente a las especies de fanerógamas marinas. **Fenómenos climáticos:** los eventos meteorológicos extremos cada vez más frecuentes, como las graves inundaciones que afectaron al Mar Menor en 2019, pueden provocar la estratificación de la columna de agua, pérdida de transparencia y radiación lumínica, así como cambios bruscos en la salinidad y sedimentación, lo que daña gravemente a las comunidades de fanerógamas marinas.

Un efecto en cascada sobre los ecosistemas

La pérdida de praderas de fanerógamas marinas desencadena una cascada de consecuencias ecológicas: **La pérdida de biodiversidad:** las zonas sin fanerógamas albergan menos especies y una menor abundancia de organismos bentónicos; **La reducción de la calidad del agua:** sin estas plantas que filtran el agua y estabilizan los





sedimentos, aumenta la turbidez; **La desaparición de zonas de cría de peces**, lo que repercute tanto a las especies protegidas como a las poblaciones de interés comercial; **La liberación de carbono**: en lugar de secuestrar carbono, los lechos degradados pueden convertirse en fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero.

Aunque las regulaciones ambientales han reducido en los últimos años las principales causas de degradación, la recuperación natural de las praderas de fanerógamas marinas sigue siendo extremadamente escasa o inexistente. Esto es especialmente cierto cuando los bancos de semillas están agotados y los prados remanentes son demasiado escasos e aislados como para recolonizar naturalmente la laguna — que

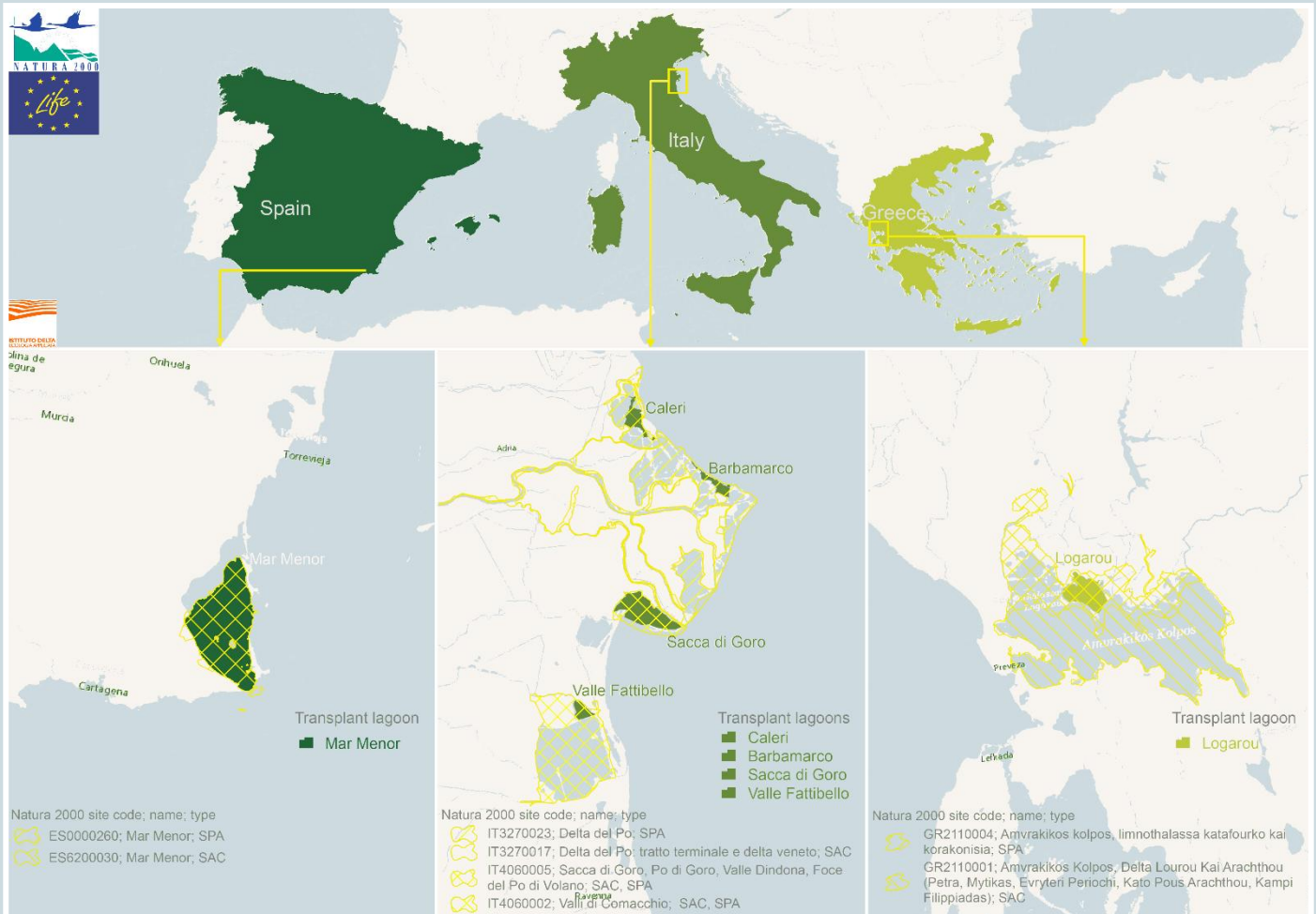


es precisamente la situación que LIFE TRANSFER busca abordar.

El proyecto se centró en cuatro especies presentes en las praderas de fanerógamas marinas: *Cymodocea nodosa*, *Zostera marina*, *Zostera noltei* y *Ruppia cirrhosa*. Cada especie fue seleccionada para adaptarse a las condiciones ecológicas específicas de cada laguna.

Las acciones de conservación

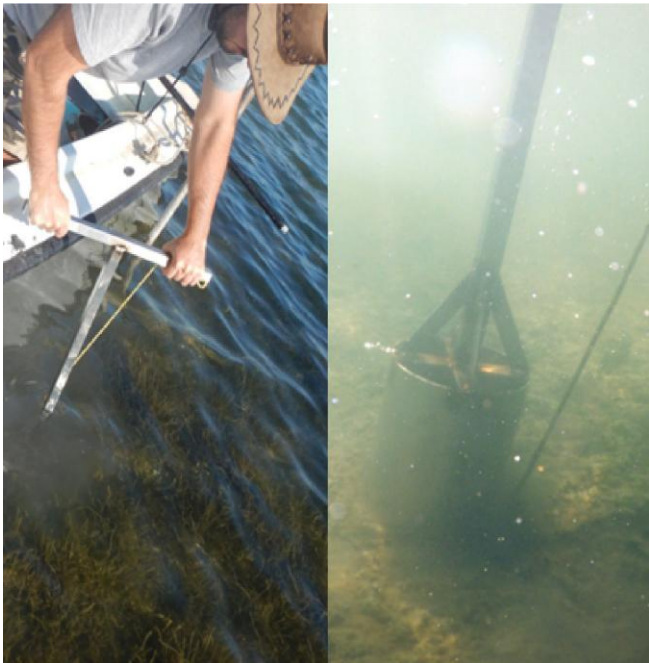
LIFE TRANSFER ha implementado acciones concretas para mejorar la conservación del hábitat prioritario 1150* Lagunas costeras, mediante el trasplante de fanerógamas acuáticas sumergidas en seis lagunas costeras situadas en España, Italia y Grecia.



Basándose en la metodología exitosa desarrollada por LIFE SeResto, nuestro proyecto implementó una red de trasplantes a pequeña escala que funcionaron como núcleos para la recolonización natural.

El trasplante se llevó a cabo mediante un método sencillo pero eficaz: se extraen pequeños tepes de aproximadamente 15 cm de diámetro de sitios donantes, donde las plantas son abundantes, y se trasplantan en las lagunas objetivo.

Para especies de mayor tamaño, como *Z. marina* es posible trasplantar rizomas individuales. Al reconectar estos paisajes submarinos fragmentados, LIFE TRANSFER busca mejorar significativamente el estado de conservación de las lagunas costeras, aumentar la biodiversidad, y reforzar la resiliencia de estos ecosistemas frente al cambio climático, todo ello mientras se apoya a las comunidades que han dependido de estas aguas durante generaciones.





It is as simple as transplanting any other plant.

Lo que hace único nuestro enfoque es la implicación directa de los pescadores locales en el proceso de trasplante, creando una sólida sinergia entre los objetivos de conservación y las comunidades locales, cuyos medios de vida dependen de unos ecosistemas lagunares saludables. Los pescadores locales fueron formados específicamente para este propósito, bajo la supervisión del equipo científico. Esta participación directa ha contribuido además a aumentar la conciencia en la comunidad local sobre la importancia de las praderas de fanerógamas marinas.



Testimonio de un pescador de la Cooperativa Pesquera de Preveza: “Es algo bueno que los científicos se hayan acercado a nosotros, porque la ciencia y los pescadores intercambian conocimientos, y de esta forma obtenemos mejores resultados.”

and this way we get better results.

Resultados alcanzados

Tras cinco años de trabajo de conservación dedicado en tres países mediterráneos, LIFE TRANSFER ha logrado mejoras ecológicas significativas en las lagunas costeras objetivo. Nuestros resultados demuestran cómo las intervenciones específicas pueden revitalizar estos valiosos ecosistemas y mejorar sus funciones ecológicas.

El proyecto ha conseguido activar el proceso de recolonización de fanerógamas marinas, con tasas de éxito variables según la laguna y la especie:

Mar Menor (España): los trasplantes de *C. nodosa* demostraron una tasa de supervivencia superior al 80%, con un crecimiento sustancial, mientras que *R. cirrhosa* mostró una supervivencia aproximada del 65%. Esta diferencia de resultados ofrece información valiosa para futuras acciones de restauración.

Laguna de Caleri (Italia): *Z. noltei* ha mostrado un crecimiento excepcional, con los tepes trasplantados expandiéndose de 15cm a más de 1m de diámetro en una sola temporada de crecimiento. Para el año

2025, estos parches se han fusionado, formando praderas continuas y transformando un sustrato que antes estaba desnudo. En otras lagunas italianas, el trasplante no fue completamente exitoso, en particular con *R. cirrhosa*, lo que pone de relieve la importancia de una gestión adaptativa en los procesos de restauración. En la **Laguna de Barbamarco**, ubicada en el delta del río Po, además del trasplante de fanerógamas marinas, se llevó a cabo el dragado de un canal sublagunar para mejorar la circulación del agua. Esta acción fue fundamental para restablecer condiciones hidrodinámicas óptimas para el crecimiento de las fanerógamas y para prevenir fenómenos de anoxia que pueden ocurrir debido a una mala circulación. Esta intervención mejoró el estado de conservación de aproximadamente 600 hectáreas de hábitat lagunar.

Laguna de Logarou (Grecia): la tasa de supervivencia de los tepes trasplantados parece depender del tipo de metodología utilizada. Con las herramientas mejoradas

diseñadas por el HCMR, la tasa de supervivencia a los 6 meses osciló entre el 38 % y el 46 %, mientras que a los 12 meses se situó entre el 28 % y el 46 % durante el desarrollo del proyecto. La restauración de las fanerógamas marinas ha desencadenado una cascada de efectos positivos sobre la calidad del agua.

Mejora de la biodiversidad

Los beneficios ecológicos de la restauración de fanerógamas marinas han sido cuantificados mediante múltiples indicadores científicos.

El Índice de Calidad de Macrófitos (ICM) mejoró de "Malo" (0,25) a "Moderado" (0,55) en la laguna de Caleri, lo que demuestra una mejora en la estructura de la comunidad vegetal.

El Índice de Macroinvertebrados Bentónicos (IMB) en las zonas de trasplante mostró de forma constante valores más altos en comparación con las zonas de control, alcanzando el estado "Bueno" en Caleri y Barbamarco.

El Indicador Biológico de Hábitat para Peces (HFBI) en las áreas trasplantadas mostró valores superiores (0,35 en Caleri

frente a 0,21 en las zonas de control), lo que indica una mejora en la calidad del hábitat para peces. Las áreas restauradas ahora albergan una comunidad de peces más rica.

Estos resultados combinados demuestran que el enfoque de trasplantes a pequeña escala y estratégicamente ubicados puede iniciar de forma efectiva la recuperación de hábitats a gran escala.

Las diferencias en las tasas de éxito entre especies y ubicaciones ofrecen lecciones valiosas para futuras acciones de restauración en lagunas costeras mediterráneas y en otros entornos similares.

Beneficios e impacto

En conjunto, el proyecto LIFE TRANSFER ha demostrado beneficios significativos para la conservación de los sitios Natura 2000 seleccionados en Italia, España y Grecia, centrándose en el hábitat prioritario 1150* Lagunas costeras. A través del trasplante de especies nativas de fanerógamas marinas, el proyecto ha iniciado un proceso de recuperación ecosistémica que va más

allá de la simple restauración de la cobertura vegetal.

La restauración de las praderas de fanerógamas marinas está proporcionando una estructura ecológica clave que sostiene las comunidades bentónicas y la fauna ictiológica. El proyecto está demostrando de manera efectiva cómo las medidas de restauración activa pueden mejorar el estado de conservación del hábitat 1150* mediante el restablecimiento de su vegetación característica.



Adaptación a diferentes entornos

Una de las principales innovaciones transferibles de LIFE TRANSFER es la adaptación de las técnicas a distintas condiciones ambientales:

En aguas turbias: HCMR (Hellenic Centre for Marine Research) desarrolló una herramienta especializada para el

trasplante de tepes en las aguas altamente turbias de la laguna de Logarou (Grecia), donde la baja visibilidad dificulta la aplicación de métodos de trasplante tradicionales.



Enfoques específicos por especie: hemos documentado diferentes tasas de éxito y metodologías según las especies de fanerógamas marinas (*Z. marina*, *Z. noltei*, *R. cirrhosa* y *C. nodosa*), lo que proporciona información valiosa sobre qué especies funcionan mejor en condiciones ambientales específicas.

Metodología a pequeña escala y de bajo impacto: la técnica perfeccionada utiliza pequeños tepes — 15 cm de diámetro — facilitando el transporte y reduciendo el impacto en las zonas donantes, sin comprometer la eficacia del trasplante.



Implicaciones políticas

LIFE TRANSFER ofrece varias implicaciones políticas importantes en relación con la legislación europea, en particular con la Ley de Restauración de la Naturaleza.

✓ **Técnicas de restauración basadas en evidencia:** el proyecto proporciona metodologías comprobadas para la restauración activa de lagunas costeras mediante el trasplante de fanerógamas

marinas, como ejemplo práctico de las medidas de restauración recogidas en el Anexo VII de la Ley de Restauración de la Naturaleza. Las tasas de éxito variables entre especies (por ejemplo, *C. nodosa* con mejores resultados que *R. cirrhosa*) ofrecen información valiosa para el desarrollo de protocolos de restauración específicos por especie.

✓ **Modelo de participación de las partes interesadas:** la implicación exitosa de los pescadores locales en las actividades de restauración demuestra un enfoque práctico para integrar las consideraciones socioeconómicas que plantea la Ley de Restauración de la Naturaleza. Este modelo participativo ayuda a fomentar el sentido de pertenencia local en los esfuerzos de restauración y alinea la conservación con la forma de vida, abordando así una de las principales preocupaciones sobre la viabilidad de la implementación.

✓ **Impacto socioeconómico:** La evaluación del impacto socioeconómico estableció un vínculo claro entre los ecosistemas lagunares y las economías locales (49-93% en el contexto italiano), proporcionando una justificación económica para las inversiones en restauración y respaldando los requisitos de seguimiento e informes previstos en la Ley de Restauración de la Naturaleza.

✓ **Enfoque de múltiples beneficios:** LIFE TRANSFER demuestra cómo la restauración de hábitats cumple simultáneamente múltiples objetivos políticos - conservación de la biodiversidad (Directiva Hábitats), mejora de la calidad del agua (Directiva Marco del Agua) y secuestro de carbono (mitigación del cambio climático). Esto está en línea con el enfoque integrado promovido en la Estrategia de Biodiversidad de la UE para 2030.

✓ **Gestión adaptativa:** las diferentes tasas de éxito observadas en las lagunas ilustran la importancia de los enfoques específicos para cada sitio y de la gestión adaptativa en los proyectos de restauración - una consideración clave para la implementación práctica de los objetivos de restauración a nivel nacional y local.

Transferibilidad de los resultados del proyecto



Difusión de la Solución de las Fanerógamas Marinas

El proyecto LIFE TRANSFER ha desarrollado una metodología altamente eficaz y replicable para restaurar las praderas de fanerógamas marinas en lagunas costeras.

Capacitación de formadores

En el centro de nuestra estrategia de transferibilidad está el enfoque de la “capacitación de formadores”. El proyecto ha llevado a cabo eventos específicos de transferencia de conocimiento dirigidos a gestores y técnicos de otros sitios Natura 2000.

Se realizó un evento dedicado a Estados Miembros fuera de nuestro consorcio, con la participación de 17 gestores y técnicos de 6 países: Portugal, Francia, Países Bajos, Bélgica, Bulgaria y Alemania. Además, se llevaron a cabo tres eventos adicionales en España, Italia y Grecia, capacitando a 21 gestores y técnicos locales. En total, se formaron 38 personas en todos los eventos





Estos eventos incluyeron tanto formación teórica como demostraciones prácticas en campo, lo que permitió a los participantes ver de primera mano los resultados de trasplantes exitosos y aprender directamente de nuestro equipo experimentado. Durante los eventos se distribuyó a los participantes un manual completo que detalla todos los aspectos de la metodología, garantizando una amplia accesibilidad a la misma. Este manual también está disponible para su descarga en el sitio web.

Aplicación en el mundo real

La transferibilidad de nuestro enfoque ya se ha demostrado mediante su adopción por el proyecto LIFE FOR POMORIE LAGOON en Bulgaria. Tras eventos de intercambio de experiencias y la presentación ejecutiva de nuestro proyecto, el equipo búlgaro implementó con éxito nuestra metodología en sus esfuerzos de restauración de su laguna costera. Además, nuestras técnicas han sido incorporadas en los Marcos de Acción Prioritaria regionales y en Proyectos Estratégicos de Naturaleza, como LIFE NatConnect 2030, asegurando el apoyo institucional para una implementación más amplia.

El Camino a Seguir

La transferibilidad de LIFE TRANSFER va más allá de la metodología – representa un cambio de paradigma en la manera de abordar la restauración de fanerógamas marinas. Al enfatizar la participación comunitaria, especialmente la de los pescadores que conocen íntimamente las lagunas, LIFE TRANSFER creó un modelo que no solo es técnicamente efectivo, sino también socialmente sostenible. A medida que el cambio climático y las presiones humanas continúan amenazando los ecosistemas costeros en toda Europa, las técnicas desarrolladas y compartidas a través de LIFE TRANSFER ofrecen un enfoque probado y adaptable para restaurar estos hábitats vitales y los servicios ecosistémicos que proporcionan.



Información en línea

Hay más información disponible en el sitio web oficial del proyecto y en sus redes sociales. Para asegurar la perdurabilidad de la transferencia de conocimiento, se proporciona un manual completo que detalla todos los aspectos de la metodología, incluyendo técnicas de extracción, transporte y trasplante para diferentes especies, además de una lista de otras experiencias de trasplante de fanerógamas marinas.

Página web
del proyecto



www.lifetransfer.eu

Página de
Facebook



www.facebook.com/share/1Bqo8em8q6

Vídeo del
proyecto



www.youtube.com/watch?v=fP_1IKoP9pY

Vídeo sobre la
laguna en España



www.youtube.com/watch?v=fJ8oVFXxvfs

Vídeo sobre las
lagunas en Italia



www.youtube.com/watch?v=mCRcwzIAWps

Vídeo sobre la
laguna en Grecia



www.youtube.com/watch?v=nXMTowfHAKU

Manual para
gestores y
técnicos de la Red
Natura 2000



www.lifetransfer.eu/wp-content/uploads/2024/07/HANDBOOK-OF-SEAGRASS-TRASPLANTS-Rev10-images.pdf

A common design Greece, Italy, Spain



Mar Menor



Sacca di Goro
Valle de Comacchio
Delta del Po



Amvrakikos

